The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

National Library of Canada

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol ⟶ (meaning "CONTINUED"), or the symbol ▼ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:

L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

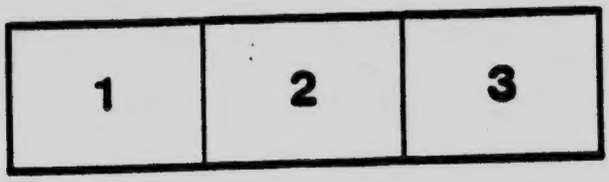
Bibliothèque nationale du Canada

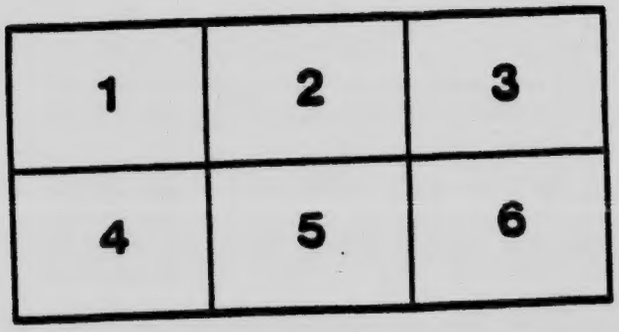
Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

Un des symboles suivants apparaîtra sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole ⟶ signifie "A SUIVRE", le symbole ▼ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.





CA N 6042
P4 X

CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. ROBERT ROGERS, MINISTRE; A. P. LOW, L.L.D., DÉPUTÉ MINISTRE.
DIVISION DES MINES
EUGÈNE HAANEL, PH. D., DIRECTEUR.

Sables Ferrugineux Magnétiques

DE

NATASHKWAN,
COMTÉ DE SAGUENAY
PROVINCE DE QUÉBEC

PAR

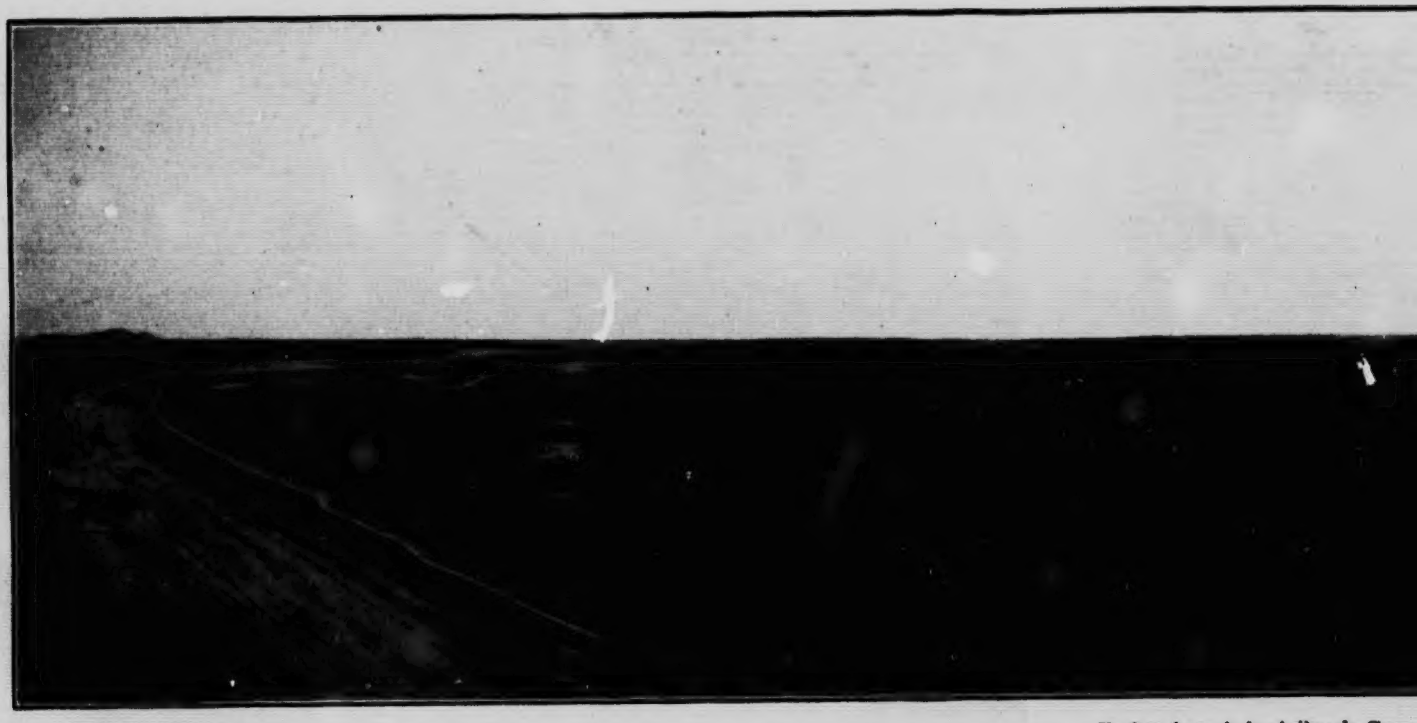
Geo. C. Mackenzie, B. Sc.

TRADUIT PAR J. OBALSKI

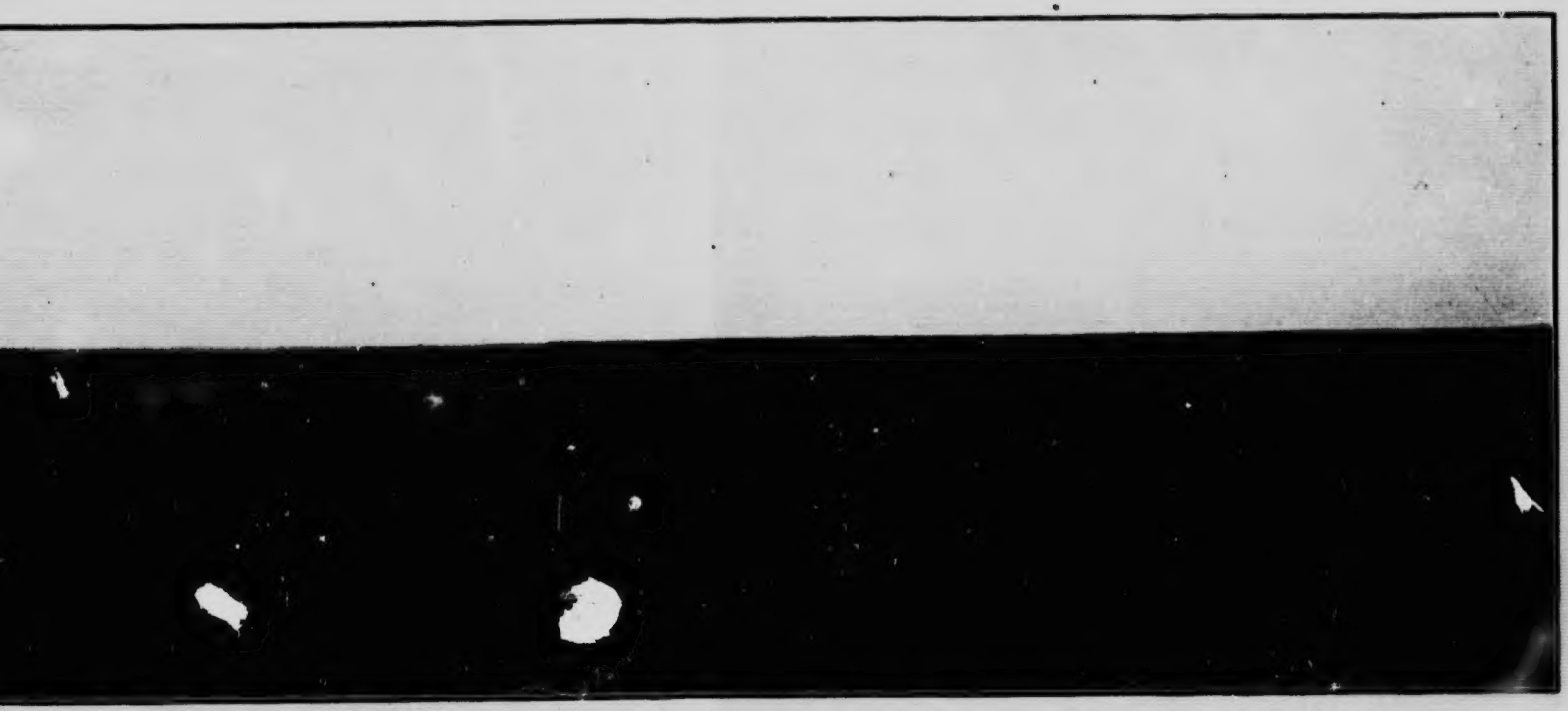
OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1913

N° 149

Frontispice.



18802 Rive Sud. Embouchure de la rivière du Grand



ère du Grand Natashkwan, vue vers le golfe St-Laurent.

Riv. Nord.

CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. ROBERT ROGERS, MINISTRE; A. P. LOW, L.L.D., DÉPUTÉ MINISTRE.
DIVISION DES MINES
EUGÈNE HAANEL, PH. D., DIRECTEUR.

Sables Ferrugineux Magnétiques

DE

NATASHKWAN,
COMTÉ DE SAGUENAY
PROVINCE DE QUÉBEC

PAR

Geo. C. Mackenzie, B. Sc.

TRADUIT PAR J. OBALSKI

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1913

N° 149

LETTRE D'ENVOI.

DR. EUGENE HAANEL,
Directeur de la Division des Mines,
Ministère des Mines,
Ottawa.

MONSIEUR,—

Je vous soumets ci-joint un rapport de mes études sur les sables ferrugineux magnétiques de Natashkwan.

J'ai l'honneur d'être, Monsieur,

Votre obéissant serviteur,

Geo. C. Mackenzie.

OTTAWA, 23 mai 1912.

TABLE DES MATIÈRES.

PAGE.

Introduction et historique..... 1

Liste des localités où des sables magnétiques ont été trouvés..... 1

Densité:—

Feldpath..... 2

Quarts..... 2

Olivine..... 2

Grenat..... 2

Ilménite..... 2

Magnétite..... 2

Objections à l'emploi des méthodes de séparation par densité..... 2

Notes sur les fourneaux de Moisie..... 3

Analyse de rapports faits en 1899 et 1900:—

Natashkwan..... 4

Moisie..... 5

Analyse de rapports faits en 1904:—

Bersimis et Mingan..... 6

Moisie..... 6

Natashkwan..... 7

Essai expérimental du sable brut en Suède..... 7

Echantillonage..... 7

Séparation magnétique..... 8

Essai d'agglomération..... 9

Recherches faites par la Division des Mines:—

Liste des propriétaires actuels de terrains contenant du sable magnétique... 10

Note sur l'enregistrement des titres originaux dans la Province de Québec par Theo. C. Denis, B.Sc., Surintendant des Mines, Québec..... 10

Description générale de la rivière du grand Natashkwan et de ses dépôts de sable magnétique..... 10

Echantillonage et essai de séparation magnétique à Ottawa..... 18

Table des sondages:—

(a) Proportion de concentré magnétique et poids par pied cube du sable brut sec..... 20

(b) Moyenne arithmétique des proportions:—

Etendue des dunes au coté sud de la péninsule faisant face à la mer..... 22

Etendue boisée à travers la péninsule depuis la mer jusqu'à la rivière..... 24

En haut de la première chute sur la rivière du grand Natashkwan..... 24

Rive sud du grand Natashkwan en bas de la première chute..... 24

Essai à la main: proportion relative et analyses des concentrés et des tailings.... 24

Echantillonage..... 25

Séparation magnétique.....

Analyses du sable brut des premiers concentrés et des premiers tailings essai à sec, par tamissage du sable brut:—

Distribution des parties ferrugineuses et titaniques..... 28

Elimination de la partie non magnétique par des essais de tamisage:—

No. 1—50 mesh..... 29

No. 2—60 mesh..... 29

No. 3—70 mesh..... 30

Broyage et reconcentration du premier concentré..... 30

Récapitulation pour la première et la seconde concentration..... 31

PAG

Analyses du premier concentré, du second concentré et du second tailing.....
Récapitulation pour le fer obtenu par la première et la seconde concentration.....
Essai par tamisage du second concentré montrant la distribution des parties ferrugineuses et titaniques.....
Analyses du second concentré, du troisième concentré et des tailings.....
Résumé.....
Calcul du tonnage:—
Tableau montrant le tonnage et la proportion de sable brut et de concentré magnétique.....
Sommaire des conclusions..... 35-4
Projet d'exploitation..... 4
Estimé du coût de l'installation nécessaire..... 4
Dragues..... 47
Tramway..... 47
Installation pour le retraitement..... 47
Travaux de fondations..... 47
Machines..... 47
Installation pour l'agglomération: trois fourneaux..... 47
Générateur de gaz..... 47
Générateurs..... 47
Pouvoir..... 47
Quais d'expédition..... 47
Résumé..... 47
Dépenses d'exploitation..... 48
Total des dépenses d'exploitation pour une année..... 48
49

ILLUSTRATIONS.

Photographies.

GRAVURE I.—Embouchure de la rivière du Grand Natashkwan, vue vers le Golfe St. Laurent..... Frontispice.
" II.—Extrémité Ouest de la zone des dunes, vue vers l'ouest..... 1
" III.—Camp d'été des Sauvages Montagnais à l'embouchure du Natashkwan..... 8
" IV.—Agent des Sauvages du gouvernement canadien (Dr. Hare de Herrington), faisant le recensement des sauvages et procédant à leur vaccination..... 8
" V.—Steamer Aranmore, Holiday Bros., Québec, naviguant entre Québec et Harrington avec arrêt aux points intermédiaires... 8
" VI.—Eglise Catholique Romaine au hâvre de Natashkwan..... 8
" VII.—Entrée du hâvre de Natashkwan..... 16
" VIII.—Famille de Pêcheurs et leur maison au hâvre de Natashkwan 16
" IX.—Quai du Gouvernement en voie de construction au hâvre de Natashkwan..... 16
" X.—Première chute du Grand Natashkwan..... 16

ILLUSTRATIONS—*Fin.*

		Page.
Gravure.	XI.—Embouchure du Grand Natashkwan, rive sud, montrant dans la partie basse les sables accumulés durant les dix dernières années	24
"	XII.—Embouchure du Grand Natashkwan, rive nord, montrant dans la partie basse les sables accumulés durant les dix dernières années	24
"	XIII.—Campement central sur la rive sud du Grand Natashkwan	24
"	XIV.—Dune de sable brisée par le vent, extrémité ouest de la zone des dunes	24
"	XV.—Echantillonage des dunes, outils employés pour sondages	32
"	XVI.— " " commencement d'un trou	32
"	XVII.— " " extraction d'une carotte de sable	32
"	XVIII.— " " extraction de 25 pieds de tige de sondage	32
"	XIX.—Transport des échantillons	40
"	XX.—Transport des échantillons	40
"	XXI.—Lits de sable noir alternant avec des lits de sable ordinaire, vue prise immédiatement à l'ouest de la Petite Rivière	40
"	XXII.—Extrémité Ouest des dunes couvertes d'herbe, vue vers l'est	40

Dessins dans le texte.

Fig. 1	—Coupe théorique des dunes de sable noir	15
" 2.	—Coupe théorique de la péninsule entre la rivière et la mer	16
" 3.	—Aimant et fourreau pour faire les essais de séparation magnétique à la main	19
" 4.	—Séparateur Grondal No. 5	26
" 5.	—Croquis du block No. 22 montrant le calcul du tonnage	36
" 6.	—Séparateur magnétique Grondal, Type 5-D	45
" 7.	—Courbe indiquant la proportion relative de concentré dans le sable brut et la quantité de concentré	40
" 8.	—Projet de drague pourvue de séparateur magnétique	47
" 9.	—Projet d'installation pour la concentration et l'agglomération	48

Cartes.

No. 146.	—Carte montrant la distribution des dépôts de sable ferrug magnétique sur la côte nord de la rivière du Golfe St. Laurent	Fin.
" 147.	—Carte indiquant les dépôts de sable magnétique dans le voisinage du hâvre de Natashkwan et de la rivière du Grand Natashkwan dans Québec	"
" 148.	—Dépôt de sable magnétique ferrugineux de Natashkwan dans le Comté de Saguenay dans Québec	"

18802—p. 1. Golfe St-Laurent. Extremité ouest

remité ouest de la zone des dunes, vue vers l'ouest.

Grande Rivière Natashkwan.

SABLE FERRUGINEUX MAGNÉTIQUE DE NATASHKWAN COMTÉ DE SAGUENAY, PROVINCE DE QUÉBEC

PAR

GEO. C. MACKENZIE, B.Sc.

INTRODUCTION ET HISTORIQUE.

Les sables ferrugineux magnétiques de la côte nord du St. Laurent inférieur et du Golfe du même nom, ont depuis longtemps, attiré l'attention quant aux possibilitées de leur exploitation profitable pour la manufacture du fer et de l'acier.

Ces sables sont trouvés en dépôts de plus ou moins grande importance en différents points le long de la côte, et quoique pour expliquer leur origine on ait avancé des théories de désintégration de roches ferrugineuses, soit sur la côte, soit sous la mer, il est maintenant généralement admis qu'ils sont tout simplement formés par des dépôts fluviaux à l'embouchure d'anciennes rivières ou même des rivières actuelles. Ces produits ferrugineux ont été souvent transportés par ces rivières sur de longues distances et proviennent de masses d'anorthosites et de minerais titanifères situés dans l'intérieur.

Nous n'essaierons point de discuter l'origine géologique ni la composition minéralogique de ces dépôts et nous nous contenterons pour les fins de ce rapport de dire qu'ils consistent en un mélange de différents minéraux, notamment: quartz, feldspath, grenat, olivine, magnétite et ilménite; ces deux derniers constituant respectivement les minerais de fer et de titane.

Nous donnons ci-après la liste des plus importantes localités où les sables magnétiques ont été trouvés:—

Embouchure	de la	rivière Portneuf,	Comté de Saguenay, Québec.
"	"	Bersimis	"
"	"	Moisie	"
"	"	Manitou	"
"	"	St. Jean	"
"	"	Mingan	"
"	"	Grand Natashkwan	"
"	"	Kegashka	"
"	"	Muskwaro	"
"	"	Olomanoshibo	"

Quoique le sable noir (magnétite et ilménite) ait été trouvé dans tous les endroits ci-dessus, les dépôts varient grandement en dimension et en richesse; et il y en a guère que trois ou quatre qui soient dignes d'attirer l'attention.

Vu la façon dont ces dépôts ont été formés il est naturel que l'élément essentiel (magnétite en petits grains) soit disséminé dans le sable d'une façon irrégulière. Sur les grèves il s'est produit une concentration naturelle, par l'acti[illegible] vagues de la mer, des marées et des vents. Ces conditions ont [illegible]é la formation de bandes de sable noir dans des positions variai[illegible] alternant avec des bandes de sable ordinaire parallè-

lement à la côte. Ces bandes ont des épaisseurs allant de d'un pouce à un pied et au delà sur des largeurs de un à vingt pie des longueurs de dix à cent pieds.

Il est d'ailleurs evident que le sable à son état naturel ne peu utilisé pour la fabrication du fer et que pour lui donner une valeur con ciale il doit être concentré par des procédés mécaniques. Un ce nombre d'essais ont été faits dans cette voie et quoique les expéri récentes aient montré la possibilité d'obtenir un concentré de haute te en fer et ne contenant que peu de titane, les capitalistes se sont mo hésitant à s'y intéresser. Celà est dû sans doute à l'incertitude qua l'importance des dépôts et aux difficultés naturelles de transport, qu'aux difficultés d'exploitation et aux courtes saisons dans cette rég

Comme ces sables consistent en un mélange de grains minéraux séparés les uns des autres, la séparation de la magnétite et de l'umé des autres minéraux par simple densité est un problème facile ainsi le montre le tableau de densité suivante:—

TABLEAU I.(1)

	Densité.
Felspath	2·4—2·6
Quartz	2·5—2·8
Olivine	3·2—3·3
Grenat	3·1—4·3
Ilménite	4·5—5·0
Magnétite	4·9—5·2

Le grand inconvénient à l'emploi des méthodes par densité est qu la magnétite et l'ilménite se concentrent ensemble, leur densité étan presque la même, et que la valeur des concentrés dépend surtout d l'absence de l'ilménite qui est un minéral très titanifère. Au point d vue de la fabrication du fer il est désirable d'éviter dans le minerai un forte proportion de titane, ce métal formant des composés infusible dans les réactions du fourneau, de plus, il ne se combine pas avec le fe et n'entre dans le laitier que dans des conditions spéciales, en employan des fondants particuliers et une très haute température. On peut dire cependant, qu'on a traité avec succès des minerais tenant jusqu'à 12% de titane en les mélangeant avec d'autres minerais non titanifères, de façon que le mélange contienne moins de 2.5 pour cent d'acide titanique[2].

Une méthode de concentration n'aurait donc une valeur commer- ciale que lorsqu'elle pourrait tout en éliminant les autres minéraux, se débarrasser de la majeure partie de l'ilménite. De plus, les appareils employés devront être d'une construction simple, d'une grande capacité et susceptible d'opérer la séparation sans séchage préliminaire des sables humides. Ces conditions se rencontrent d'une façon plus ou moins complète dans les séparateurs magnétiques du type Grondal, opérant sur le sable humide, et comme l'ilménite, (dans ces sables) n'est pas aussi fortement magnétique que la magnétite, on peut s'en débarrasser sans grande difficulté. On doit remarquer que la perméabilité (conductivité magnétique) de l'ilménite n'est pas constante et qu'elle varie considéra-

(1) Dana.
(2) Iron Age, Oct. 21, 1909.

blement avec les localités, ce qui est dû en grande partie à la composition variable de ce minéral. Il en résulte que la séparation de ces deux minéraux par des concentrateurs magnétiques est soumise à leur perméabilité relative.

En exploitant un produit d'une aussi basse teneur on doit se préoccuper d'un rendement en magnétite aussi fort que possible; il est d'ailleurs facile de recueillir toute la magnétite mais en même temps on recueillera une partie de l'ilménite; d'autre part, il ne serait pas difficile d'avoir un concentré presque pur de magnétite mais avec en même temps une très grande perte de cette magnétite dans les tailings. Un procédé vraiment commercial serait donc intermédiaire entre ces deux extrêmes et devra produire le maximum de magnétite avec le minimum de titane.

Même en produisant un concentré riche en fer et pauvre en titane, nous aurons un produit trop finement divisé pour pouvoir être employé dans les fours de fusion, ainsi si on chargeait de ce concentré dans un haut fourneau les gaz ascendants en entraîneraient une forte proportion en remplissant les tuyaux de conduite et en l'accumulant sous les chaudières chauffées au gaz. La partie restant dans le fourneau présenterait aussi des inconvénients par sa descente irrégulière avec le coke et la chaux et provoqueraient des accidents habituels à ces conditions.

Il est donc nécessaire que ce produit trop finement divisé soit aggloméré pour être utilisé sous forme de briquettes ou de nodules.

Les essais faits en Suède par la Compagnie Grondal sur des sables concentrés ont montré que les grains de magnétite sont trop usés pour pouvoir s'agglomérer facilement à la presse ordinaire et ne donnent ainsi que des briquettes plus ou moins friables. On a remédié à cet inconvénient en écrasant partiellement ces sables dans des «ball mills» qui alors donnent au grain une fracture angulaire. On a trouvé en même temps que cet écrasement avait pour résultat de briser certains grains composés en partie de magnétite et d'ilménite, donnant ainsi facilité d'éliminer encore une partie du titane par une seconde concentration.

Quoiqu'on ait fait un grand nombre d'expériences avec ces sables dans le passé, il n'a eu qu'un essai sérieux pour concentrer et fondre ces sables magnétiques sur une base commerciale. Cette opération s'est faite à Moisie à 330 milles à l'est de Québec en un point où la rivière Moisie descendant dans le Golfe a déposé de grandes quantités de sable magnétique à son embouchure.

Les notes suivantes sur les forges de Moisie proviennent des anciens rapports de la Commission Géologique du Canada et des rapports du Surintendant des Mines de Québec[1].

En 1867 M. Wm. Molson de Montréal ayant fait certains essais sur les sables de Moisie dans le but de les utiliser industriellement, organisa la «Moisie Iron Company» qui construisit huit fourneaux du système Catalan à Moisie et cette industrie fut florissante pendant quelque temps.

Le sable brut était concentré sur des tables à secousse puis par un procédé de séparation magnétique du Docteur H. Larue. Le produit concentré était alors fondu avec du charbon de bois dans les fours ouverts avec une production d'une grosse tonne de fonte par jour et par four, la consommation en combustible étant d'ailleurs très élevée et s'élevant, dit-on, à 6,990 livres de charbon par tonne de fer.

(1) Commission Géologique du Canada, Vol. IV, page 14K et 40T, aussi Mines et Minéraux de la province de Québec 1889–90 par J. Obalski.

On a remarqué d'ailleurs que M. Molson ne se contentait pas des dépôts de la grève et des dunes, mais employait un grand nombre d'hommes à ramasser le sable nouvellement déposé sur la grève par les tempêtes et les coups de vent et à le transporter en charrette. On s'est alors aussi servi de minerais titanifères provenant de grands dépôts trouvés à la rivière aux Rapides près des Sept Iles et qu'on mélangeait avec le sable concentré, mais nous ignorons dans quelle proportion on faisait ce mélange.

Une partie du fer ainsi produit était expédié à Montréal et employé notamment pour faire des essieux de roues de wagons; on dit que ce fer était d'excellente qualité, comparable au meilleur fer de Suède et apte à la fabrication de l'acier le plus fin; on dit aussi qu'il ne contenait pas de titane.

Le marché principal pour le fer de Moisie était cependant aux Etats-Unis où il fut expédié pendant un certain temps étant soumis au droit d'entrée de la fonte de fer, soit $7.00 par tonne A dater du 2 mars 1875, cependant, vu les réclamations et protestations des maîtres de Forges Américains, le produit des fourneaux de Moisie furent classés comme fer en barre et soumis à un droit de 1½ cents par livre. Le résultat de cette élévation de tarif fut de fermer le marché américain à ces produits et d'obliger la Compagnie à abandonner ses établissements, à liquider et à vendre ses propriétés. Depuis cette période, il n'y a eu aucun essai de fait pour exploiter les dépôts de sable du St. Laurent.

Plusieurs de ces dépôts ont été examinés ces dernières années par deux personnes différentes; nous avons eu communication de leur rapport et nous avons pensé convenable d'en mentionner dans ces mémoires les points essentiels ou intéressants.

Ces examens furent faits en 1899 ou 1900 dans l'intérêt de certains groupes Canadiens et nous donnons ci-après un sommaire des deux rapports en question.

NATASHKWAN.

Le principal dépôt de sable ferrugineux forme un banc le long de la côte du golfe allant dans une direction presque est et commençant à l'embouchure de la rivière Natashkwan et se continuant jusqu'à English Point (Mont Joli) sur une distance de trois milles.

La falaise a là une hauteur de huit à vingt-cinq pieds au-dessus du niveau de la mer et est en partie couverte de bois. Le sommet n'est pas plat mais est formé d'ondulations ou dunes allant de quatre à quinze pieds de haut. Dans ce banc le sable de mer est interstratifié avec des lits de sable noir contenant à l'état pur environ 50 pour cent de magnétite correspondant à 35 pour cent de fer métallique. L'épaisseur de ces lits de sable noir est très variable allant de 0 à 15 pieds.

Malheureusement les lits les plus épais de sable noir ne se trouvent pas près de la surface mais sont recouverts d'une épaisseur de sable plus pauvre en fer allant jusqu'à 15 pieds.

J'ai creusé avec une tarière environ 100 trous dans ce banc entre English Point et la rivière Natashkwan; de chaque trou j'ai pris un échantillon que j'ai essayé pour magnétite et dans aucun je n'ai trouvé une moyenne plus élevée que 20 pour cent de magnétite, la richesse habituelle du sable étant d'environ 10 pour cent.

La zône de ces sables contenant 10 pour cent parait s'étendre environ 500 pieds du rivage vers l'intérieur.

A English Point près de la haute falaise il y a une vallée basse d'environ 8 pieds au-dessus du niveau de la mer, de 4,000 pieds de long et 60 pieds de large[1]. Dans la partie la plus riche j'ai constaté 5 pieds de sable contenant 40 pour cent de magnétite et 3 pieds en contenant 20 pour cent. La partie la plus pauvre a une épaisseur de 4 pieds et elle ne contient pas plus de 12 pour cent de magnétite.

A environ 5 milles de la rivière Natashkwan vers l'est il y a un autre dépôt de sable noir formant un banc de 20 pieds de haut, en partie couvert de tourbes et de bois; j'y ai constaté une couche de 7 pieds de bon sable magnétique que j'ai pu retracer sur une distance de 2,000 pieds. Cette couche apparaît près de la surface et plonge légèrement vers la mer.

J'ai fait une estimation du sable ferrugineux et ai trouvé, en y comprenant celui entre la rivière et English Point, celui de la grande couche à l'est de English Point ainsi que celui sur les grèves[2], un total de neuf millions de tonnes provenant du sable contenant 10% de magnétite et au-dessus.

Il est d'ailleurs possible que plus dans l'intérieur et en dehors de la zône où j'ai pu faire des sondages, il se trouve du sable ferrugineux en quantité exploitable. J'ai en effet été informé le jour avant mon départ que des pêcheurs qui travaillaient à la construction d'une ligne de télégraphe dans l'intérieur, avaient trouvé du sable noir à huit milles de la côte.

La rivière Natashkwan n'est pas assez profonde pour offrir un abri aux steamers, la profondeur n'étant pas plus de 6 pieds à basse marée et de 9 pieds à haute marée. A quatre milles à l'ouest de la rivière il y a un beau hâvre profond de 5 brasses d'eau près de la côte et bien abrité contre tous les vents.

La navigation est ouverte du mois de mai jusqu'au milieu de novembre.

MOISIE.

Cet endroit est situé dans le comté de Saguenay à environ 150 milles à l'ouest de Natashkwan, et le sable ferrugineux y est trouvé près de la côte des deux côtés de l'embouchure de la rivière. Les bancs sont très bas n'étant pas à plus de 10 ou 15 pieds au-dessus de la mer. Sur le côté est le sable ferrugineux s'étend depuis l'embouchure de la rivière jusqu'à environ 2½ milles vers l'est; on n'y voit pas de grandes couches de sable noir ainsi qu'à Natashkwan, mais la magnétite est mélangée avec des sables blancs et rouges et l'épaisseur de ces mélanges varie de 6 pouces à 12 pieds.

A 2½ milles à l'ouest de la rivière Moisie il y a un autre dépôt de sable magnétique qui se continue sur 3 milles vers l'ouest (3).

Les essais que j'ai faits sur des échantillons provenant des sondages montrent de 5 à 16 pour cent de magnétite, mais les couches riches en fer sont très souvent si profondes au-dessus de la surface que mêlées avec les couches superficielles, la moyenne ne dépasse guère 7 à 8 pour cent de magnétite.

Le havre de Moisie n'est pas très bon, étant exposé au vent du sud, mais il est assez profond pour des steamers d'un gros tonnage.

---

(1) La vallée basse dont il est question est limitée à l'ouest par le mont Joli, une petite colline qui domine English Point.

(2) (Note de l'auteur) Nous ne comprenons pas bien clairement si cette estimation signifie le concentré magnétique ou le sable brut.

(3) (Note de l'auteur.) Ancien lit de la rivière Moisie. L'épaisseur moyenne varie de 2 à 4 pieds atteignant parfois 6 pieds et sur la grève voisine des bancs de sable il y a toujours du sable noir lorsqu'il y en a dans le banc lui-même. L'épaisseur des différentes couches est de 2 à 6 pieds.

En supposant que du sable contenant 8 pour cent de magnétite exploitable profitablement, j'estime qu'il y a là au-delà d'un million tonnes et je considère que les indications sont suffisantes pour justi une exploration plus complète vers l'intérieur."

En 1904 un examen fut fait dans l'intérêt de capitalistes Européc donnant lieu à des conclusions que nous résumons comme suit:—

"Nous avons visité Moisie, Mingan, Saint-Jean, Natashkwan et Be mis, tous ces endroits étant situés à l'est de Québec et sur la côte nord Saint-Laurent. Bersimis est à 200 milles, Mingan et Saint-Jean, 430 mil Moisie, 330; et Natashkwan le point le plus à l'est 530 milles à l'est Québec.

Nous primes des provisions, des tentes, etc., ainsi que trois homn pour travailler.

Les échantillons de sable contenant de la magnétite recueillis pend nos travaux furent subséquemment essayés au moyen d'un petit séparate magnétique consistant en un aimant ordinaire en fer à cheval et un fo reau. Les résultats obtenus ont donné la proportion de sable magnétiq mais sans tenir compte de l'ilménite qui s'y trouve en proportion presq égale à celle de la magnétite.

BERSIMIS ET MINGAN.

Ces endroits sont sans importance et incapables de produire plus de à 5 milles tonnes de magnétite pure pour les deux. Les sables sont tr pauvres, de peu d'étendue et épaisseur et ne s'étendant pas sur de grand longueurs, et quoique le tonnage du sable contenant du minerai soit ass considérable, le tonnage de magnétite est faible et ne doit pas être co sidéré.

MOISIE.

Cette propriété a donné des résultats désappointants. D'après des e sais faits sur près de 30 échantillons, on a trouvé que la quantité totale d magnétite pure qui pourrait être obtenue des sables de grève représen tait environ 20,000 tonnes, dont 10,000 tonnes sur le côté est de la rivièr Moisie dans des sables d'ailleurs plus riches que ceux sur le côté ouest, qu d'autres parts sont en bien plus grande abondance, ce qui explique la pro portion égale pour les deux côtés.

En outre des grèves proprement dites, il y a de grandes étendues d dunes couvertes d'herbe qui contiennent une moyenne ne dépassant pas pour cent de magnétite et il ne serait probablement pas profitable de le travailler ou de les exploiter avec une aussi petite teneur. Si nous consi dérons qu'il serait nécessaire de manipuler 20 tonnes de sable pour avoir un tonne de magnétite, l'opinion ci-dessus parait raisonnable sans être même basée sur des prix de revient exacts.

Au delà des dunes les sables ferrugineux se rencontrent encore, mai toujours plus pauvres. Nous avons échantillonné ce district couver de bois sur une distance de $\frac{5}{8}$ de mille en suivant une ligne vers l'intérieur à peu près à angle droit avec la côte et la moyenne ne nous a donné que 0.9 pour cent de magnétite. Cette zône est donc complètement inutilisable.

La capacité de cette propriété est donc limitée aux 20,000 tonnes de magnétite constatée sur les grèves et à la zône de dunes contenant 5 pour cent. D'après mon opinion, elle n'a pas d'importance excepté comme une addition aux propriétés de Natashkwan.

NATASHKWAN.

Les conditions d'existence des sables de Natashkwan sont très semblables à celles qu'on a observées à Moisie. Des bandes de concentré naturels existent sur chacune des grèves d'un façon plus ou moins continue un peu au-dessus du niveau des hautes marées. Ces dépôts de concentrés naturels varient en épaisseur depuis quelques centièmes de pouce à un pied ou plus, atteignant dans un cas jusqu'à 4 pieds. Au-dessous, les sables contiennent encore de la magnétite en plus ou moins grande quantité sur une épaisseur de 4 à 5 pouces. A Natashkwan cependant, la richesse moyenne du sable est beaucoup plus grande qu'à Moisie ce qui est dû à la plus grande abondance des concentrés naturels aussi bien qu'à la richesse relativement plus grande des sables sous-jacents. D'après le résultat des analyses il a été constaté environ 12 pour cent de magnétite dans les sables de grève représentant une quantité totale approximative de 100,000 tonnes contenue dans 833,000 tonnes à 12 pour cent.

En outre de ces tonnages qui représente praticablement tout le sable noir des grèves, il y a une zône assez considérable de dunes couvertes d'herbe et de bois qui s'étend vers l'intérieur et qui contient de 6 à 6½ pour cent de magnétite. D'après un calcul approximatif il est probable qu'il existe 400,000 tonnes de magnétite dans cette zône représentant un tonnage total de six millions cinq cent milles tonnes de sable à 6 ou 6½ pour cent de magnétite.

La grève de Natashkwan est très exposée à tous les vents et est située à 6 milles d'un havre dont elle est séparée par la rivière Natashkwan qui a environ un mille et quart de largueur à son embouchure. La saison est courte et les sables sont exposés à des mouvements assez connsidérables pendant les tempêtes; la brume est assez fréquente dans cette région.

En supposant que les difficultés d'expédition soient surmontées et qu'on puisse faire les arrangements avec les propriétaires, nous pensons que ce minerai pourrait être mis sous forme de concentré ou même de briquette et vendu avec profit. Il ne serait d'ailleurs pas question de manufacturer de la fonte sur place vu la quantité relativement petite de minerai qui est en vue."

A la suite de cet examen les échantillons de sable brut furent expédiés en Suède et soumis à des expériences dont nous donnons le résultat comme suit:—

"Echantillon.
No. 1—Sable naturel, pauvre en fer.
No. 2.—Sable naturel, riche en fer.

ÉCHANTILLON NO. 1—SABLE PAUVRE.—

a.—La séparation par grosseur a donné les chiffres suivants:—

Dimension d'une maille de tamis.	Proportion retenue sur le tamis.
2mm	0·50
1 "	3·30
½ "	38·00
¼ "	21·00
⅛ "	32·00
Moins de ⅛mm	4·60
	99·40

SÉPARATION MAGNÉTIQUE.

Le traitement d'un échantillon moyen a donné 10·9 pour cent de concentré No 1 et 89·1 pour cent de tailings No 1 dont les analyses sont comme suit:—

Sable brut:—18·60 pour cent de fer.
4·02 pour cent de titane.
Concentré No 1.....65·60 pour cent de fer.
2·60 pour cent de titane.
0·001 pour cent de soufre.
Tailings No 1.....12·70 pour cent de fer.
Total du fer obtenu 38·70 pour cent.

b—Les concentrés furent broyés à la dimension de $\frac{1}{8}$ de mm. et concentré de nouveau avec les résultats suivants:—

Sur 100 parties de concentré No 1 en a obtenu:—
89·40 parties de concentré No 2.
10·60 parties de tailings No 2.
Ayant donné les analyses suivantes:—
Concentré No. 2.....69·80 pour cent de fer.
1·70 pour cent de titane.
0·004 pour cent de phosphore.
Tailings No. 2.....30·20 pour cent de fer.
Total du fer obtenu.....95·10 pour cent

Résumé:—100 parties de minerai brut ont donc donné:—
9·70 parties de concentré No 2.
90·30 parties de tailings No 1 et 2.
Total du fer obtenu 36·70 pour cent.

ÉCHANTILLON NO 2—SABLE RICHE.

a.—La séparation par grosseur a donné les chiffres suivants:—

Dimension d'une maille du tamis.	Proportion retenue sur le tamis.
1mm	0·1
½ "	0·6
¼ "	3·2
⅛ "	81·8
Moins de ⅛ mm	13·9
	99·6

Un échantillon moyen d'un sable traité au séparateur magnétiqu donné:—

Sur 100 parties de sable brut:— 42·2 parties de concentré No 1.
57·8 parties de tailings No 1.

Avec les analyses suivantes:—
Sable brut:—54·80 pour cent de fer.
7·70 pour cent de titane.
Concentré No 1:.....69·6 pour cent de fer.
1·4 pour cent de titane.
0·003 pour cent de soufre.
Tailings No 1:.....43·9 pour cent de fer.
Total du fer obtenu 53·60 pour cent.

PLANCHE III.

Camp d'été des sauvages Montagnais à l'embouchure du Grand Natashkwan.

Agent des sauvages du Gouvernement Canadien. (Dr Hare de Harrington), faisant le recensement des sauvages et procédant à leur vaccination.

18802—p. 8½.

Steamer Aranmore, Holliday Bros., Qué., naviguant entre Québec et Harrington avec arrêt aux points intermediaires.

Eglise Catholique au Hâvre de Natashkwan.

b.—Le concentré No 1 a été broyé à la dimension de ¼ mm. et concentré avec les résultats suivants:—

100 parties du concentré No 1 ont donné:—
96·60 parties de concentré No 2.
3·4 parties de tailings No 2.

Avec les analyses suivantes:—

Concentré No 2.....70·5 pour cent de fer.
0·9 pour cent de titane.
0·005 pour cent de phosphore.
Tailings No 2.....44·00 pour cent de fer.
Total du fer obtenu:—97·80 pour cent.

Résumé:—100 parties de sable brut ont donné:—

40·7 parties de concentré No 2.
59·3 parties de sable tailings Nos 1 et 2.
Total du fer obtenu:—52·4 pour cent."

Au sujet de la transformation en briquettes de ces concentrés nous avons reçu une lettre personnelle dont nous citons quelques passages intéressants:—

"Vous remarquerez que la proportion du titane a été réduite d'une façon très satisfaisante lorsque le sable a été broyé à ¼ de mm. Vous comprendrez que vu la nature polie des grains de sable, il était difficile de produire de bonnes briquettes avec des concentrés naturels; en les écrasant, ce qui peut être fait très économiquement avec le "Grondal ball mill," cet inconvénient a été supprimé et nous avons pu obtenir de très belles briquettes. Le broyage a donc deux résultats avantageux:—1° celui d'éliminer le titane dans la reconcentration et 2° de faciliter la production d'une briquette solide et compacte."

Pendant les deux dernières années la division des mines a réuni des informations concernant les différents dépôts de sable; ces informations sont irrégulières, indéfinies et souvent contradictoires, ce qui rend très difficile d'arriver à une conclusion quant à la valeur relative de ces différents dépôts. Cependant, l'ensemble des faits semble montrer que le dépôt de Natashkwan est beaucoup plus important que tous les autres et pour cette raison il a été décidé de faire la première étude sur ces dépôts et que s'il ne donnait pas la satisfaction qu'on en attendait, on arriverait à la conclusion que les autres dépôts ne sont pas dignes d'attention.

La propriété des terrains qui forment les dépôts de Natashkwan ayant été tranférée à différentes personnes depuis l'émission des patentes originaires par la Couronne, nous avons cherché à nous procurer au bureau d'enregistrement de Tadoussac, omté de Saguenay, une liste des propriétaires actuels. Ce bureau a été incapable de nous fournir la liste demandée n'ayant dans ses livres que la mention du Bloc A, situé sur la rive sud de la rivière et au nord de la grève et des dunes et comprenant 4,000 acres, vendu le 1er mai 1907, à F. H. Markay, de Montréal.

Nous donnons ci-après une liste reçue du département de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries de Québec, donnant les noms et adresses des personnes qui ont obtenu les concessions originaires, tels que mentionnés dans les lettres patentes.

TABLEAU II.

Liste des noms et adresses des personnes ayant obtenu de la Couronne des concessions minières dans les cantons de Natashkwan, Duval, Kegashka et Muskwaro, comté de Saguenay, Québec.

Henry Thomas	Montréal.
A. Laflamme	"
Th. Labatt	"
Jean Langlois	Québec.
Abraham Joseph	"
Cirice Tetu	"
Pierre Garneau	"
Georges Duval	"
J. Guillaume Bossé	"
L. C. Fiset	"
Daniel Hoctor	Montréal.
Elzéar Fiset	Québec.
J. H. R. Burrough	"
G. H. Larue	"
Robert Archer	"

Comme des concessions ont été obtenues il y a de nombreuses année et qu'il est bien connu que les transports se font souvent sans enregis- trement, il y aurait quelques difficultés à établir les titres bien clairs d plusieurs de ces propriétés.

"Quoique les titres originaires soient enregistrés à Québec et établis- sent bien la propriété, ils doivent avoir été suivis d'enregistrement a bureau du comté à Tadoussac pour les transports qui les ont suivis. Pou donner un exemple, nous dirons: "A" obtient un titre originaire de l couronne sur le lot N° 1,000 de Natashkwan; il vend ce lot à "B" e négligeant de l'enregistrer à Tadoussac; plus tard, "B" désirant vendr à "C", ce dernier fait les recherches et trouve que le seul enregistremen est celui de Québec, il peut alors enregistrer le transport de propriété d "B" à "C" à Tadoussac et son titre est bon sans que "A" puisse interveni d'aucune façon. Dans le même temps "A" a vendu le même lot à "D qui a fait enregistrer la vente à Tadoussac avant que "C" ne l'ait fait; L titre de "D" a donc la priorité et "B" a seulement un recours contre "A sans que le titre de "D" soit affecté. Tandis que la loi civile de Québe oblige à l'enregistrement des transports, le défaut de cette obligatio n'entraîne pas l''invalidation du titre, mais cette formalité assure leu validité contre des opérations subséquentes.[1]

Description générale de la rivière du Grand Natashkwan et d ses Dépôts de Sable Ferrugineux-Magnétique.

La rivière du grand Natashkwan tombe dans le fleuve Saint-Laure sur la côte nord à peu près en face de l'extrémité est de l'île d'Anticos soit environ 530 milles au nord-est de la ville de Québec. L'embouchur de la rivière qui se trouve entre des terrains bas, sableux, a un peu pl d'un mille de large et est presque bouchée par une île sableuse avec u passage étroit de chaque coté. A l'entrée de chacun de ces passages d bancs de sable se sont formés et sont habituellement couverts par l vagues de la mer. Ils ne sont d'ailleurs utisables que pour l'entrée d petites goélettes, de bateaux de pêche et d'autres petits bâtiments.

(1) Théo. Denis, Surintendant des Mines, Québec.

L'entrée de la rivière en dedans de cette île est remplie de bancs de sables dont quelques-uns sont absolument à sec à mer basse, et la rivière n'est naviguable que pour de petits bateaux et seulement jusqu'à la première chute située a douze milles dans l'intérieur. Sur la rive nord de la rivière il y a quelques maisons de pêcheurs et un petit poste de la compagnie de la Baie d'Hudson.

De l'embouchure de la rivière en allant au nord-est, la grève, s'étend sur une distance de 4 milles et aboutit à l'embouchure de la rivière du Petit Natashkwan, un très petit cours d'eau qui ne permet l'entrée des bateaux pêcheurs qu'aux hautes eaux. Le village de Natashkwan situé sur le coté sud de la rivière du petit Natashkwan a une population d'environ 300 pêcheurs Canadiens-français, il y a là une église catholique, un bureau de poste, une école et une station de télégraphe du gouvernement canadien.

Le havre de Natashkwan[1] est fermé à l'est et à l'ouest par une série d'îles rocheuses de granit laurentien en dehors de l'entrée de la petite rivière de Natashkwan, il est borné au nord par la terre ferme composée également de granit. L'entrée du port est fermée par une masse rocheuse de chaque coté de laquelle il y a un chenal de 180 verges de large, celui à l'ouest ayant une profondeur de 3 brasses et celui de l'est, de 5 brasses; ce dernier est utilisé exclusivement par les gros bateaux. La place de mouillage dans l'intérieur du havre a un diamètre de ¼ de mille et une profondeur de 3 à 5 brasses avec un fond de sable et de vase.

Pendant l'été 1911, le gouvernement a fait construire un quai sur le coté est du havre. Il a 30 pieds de large et une longueur de 40 pieds normalement à la côte offrant une profondeur de 14 pieds à son extrémité à basse marée. Sur le coté est de l'entrée du havre, existe une lumière blanche fixe ayant une portée de 11 milles.

Au sud est de l'embouchure du grand Natashkwan il s'est formé une longue pointe sableuse ou péninsule entre la rivière et la mer; sur le coté de la rivière elle est bien boisée jusqu'au niveau de l'eau à partir d'un mille de l'embouchure et le coté faisant face à la mer présente une large grève sableuse qui s'étend vers l'est sur une distance de 14 milles. En arrière de la grève et sur une distance de 4 milles depuis l'embouchure, il y a une grande étendue de dunes couvertes d'herbe qui s'étend jusqu'à un bois épais de cyprès, d'épinette et de sapin, la largeur de ces dunes ne dépassant pas 500 pieds.

C'est là qu'on trouve le sable noir en poche, ou en lits plus ou moins irréguliers sur les grèves et dans les dunes; ils se continuent sur 6 à 8 milles à l'est le long de la côte quoiqu'apparemment la partie la plus riche se trouve entre l'embouchure de la rivière et le Mont Joli, une petite colline qui forme la limite est de la zône des dunes.

Du coté de la rivière on ne trouve pas de sable noir sur la rive nord sauf quelques petites étendues sans valeur tout près de l'embouchure. Sur la rive sud on voit plus de sable noir sous forme de couches intermittentes dans les parties basses et on en voit de petites quantités dans les hautes collines de sable qui s'étendent à une distance d'un demi-mille dans l'intérieur. Au delà de ces distances, la rive sud s'abaisse jusque près du niveau de l'eau.

La rive nord sur une distance de 6 à 8 milles est accidentée et sableuse, recouverte d'une épaisse poussée de cyprès, d'épinette, de sapin, de tremble et de bouleau. De la tourbe dans un état plus ou moins avancé recouvre le sable sur des épaisseurs de 4 à 6 pieds d'une façon intermittente et çà

(1) St. Lawrence Pilot, Seventh edition, 1906.

et là la rive est tachée par de l'ochre jaune provenant des marais supérieurs Quelques pêcheurs se sont servis de cette ochre pour peindre leurs maisons et on a pensé qu'il pouvait y en avoir de grandes quantités, cependant tout ce que nous avons pu en voir est une couche peu épaisse recouvrant les sables et les cailloux au pied des falaises sous forme d'un enduit ayant quelquefois un pouce et demi d'épaisseur, et il faudrait au moins une demi journée de travail à un homme pour en recueillir la quantité d'un gallon

A quatre milles de l'embouchure on voit une argile fine et de couleur grise, au-dessous du sable et plongeant légèrement vers l'embouchure de la rivière, elle se continue d'ailleurs des deux côtés sur une distance de milles jusqu'au granit laurentien. En rencontrant le granit la rivière tourne au nord avec un courant plus rapide entre des îles rocheuses. On remarque là trois ou quatre grandes îles bien boisées mais de petits arbres A la tête de la dernière île, la ligne de télégraphe du gouvernement traverse la rivière et à un quart de mille plus haut, on rencontre les premières chutes Ces chutes ont une différence de niveau de dix à quinze pieds et sont divisées en deux chutes séparées par une petite île rocheuse. C'est à ce point que se trouve un club de pêche américain qui y a établi sur la rive sud une installation permanente ou durant la saison de pêche se prennent un grand nombre de saumons.

Les seconde et troisième chutes sont situées à une petite distance en haut de la première et sont plus importantes qu'elle quant à leur possibilité comme source de pouvoir, leurs hauteurs étant respectivement de 18·38 et 45·0 pieds avec une distance moyenne de 15 milles de l'embouchure de la rivière. Nous n'avons pas visité ces chutes et nous donnons ces informations d'après M. A. O. Beauchemin, ingénieur de la Commission de Conservation Canadienne.

En haut de la première chute, on trouve du sable noir des deux côtés de la rivière aux points où la conformation de la grève a permis son accumulation. On a fait des sondages à 10 ou 15 pieds du niveau de l'eau un mille et demi en haut des chutes mais on n'y a pas trouvé de sable noir sur les douze pieds creusés, alors qu'on a atteint la roche. Un échantillon pris au bord de l'eau contenait un et demi pour cent de matière magnétique.

La marée ne remonte jamais plus haut que la première chute, de façon que le sable noir qu'on y trouve doit provenir de dépôts ferrugineux plus haut sur la rivière. Ce fait est si évident, même pour un observateur ordinaire qu'il serait inutile de le mentionner si ça n'était pour contredire la théorie de l'origine de sable noir provenant de la désintégration de roches le long de la côte par les vagues et les marées.

On a fait des sondages de 14 pieds de profondeur sur la rive sud à 5 9 milles de l'embouchure et on n'a pas trouvé audelà de un et demi pour cent de matière magnétique. Il paraîtrait donc que le sable de la rive s près de l'eau contient du sable noir à peu près dans les mêmes proportions que lorsqu'il a été transporté originairement de l'intérieur. On ne constate aucune concentration des sables noirs jusqu'à ce qu'ils atteignent mer et sont projetés sur les grèves par les orages et les marées.

La rivière avec son courant rapide et son fond de roches transporte facilement le sable jusqu'à un point à deux milles plus bas que la première chute à l'extrémité des îles. Là le courant diminue considérablement par l'élargissement de la rivière à ¾ de mille environ et de ce point jusqu'à l'embouchure, le sable est déposé en bancs épais. Ces bancs sont constamment déplacés par le courant de la rivière, les grandes marées et les gros vents qui balayent les sables secs et les plus légers de la surface et

transportent à des grandes distances. Deux fois par 24 heures la marée se rencontre avec le courant de la rivière et provoque ainsi le dépôt du sable en suspension dans l'eau. Lorsque la marée descend, le courant de la rivière augmente et une grande quantité de sable est entraînée vers l'embouchure. Cette série de mouvements se reproduisant périodiquement occasionne le transport du sable en dehors de la rivière et sur les bancs à son embouchure.

Il y a donc ainsi quatre facteurs qui contribuent au mouvement du sable parmi lesquels au moins un est constamment en opération.

(1) Le courant normal de la rivière a toujours une tendance à transporter tranquillement le sable vers l'embouchure.

(2) La marée montante qui renverse le courant sur une distance de 12 milles depuis l'embouchure, provoque le dépôt du sable en suspension dans la rivière et en entraîne aussi une bonne quantité dans le haut de la rivière.

(3) Les vents dans un sens ou dans l'autre balayent les sables à la surface des bancs à marée basse.

(4) La marée descendante et le courant de la rivière entraînent le sable vers l'embouchure et même en dehors de la rivière.

Nous devons mentionner que le lit de la rivière sur une distance de 8 à 10 milles depuis l'embouchure est entièrement composé de sable, mais nous sommes incapables de dire l'épaisseur et la proportion du sable noir qui y est contenu n'ayant pas eu à notre disposition les outils de sondage nécessaires pour travailler dans un terrain humide.

De minces et irrégulières bandes de sable noir sont constamment formées sur le bord des bancs et détruites par les marées successives. Il est probable que la plus grande partie du sable ferrugineux a été entraîné à la mer, mais il est aussi très possible que de grandes quantités aient filtré au travers du sable plus léger et se soient accumulées dans le fond du lit de la

[illegible] sables accompagnés de la partie magnétique ayant été entraînés h[illegible] la rivière, sont progressivement transportés vers l'est et déposés sur les grèves par les marées et les tempêtes de sud-ouest fréquentes dans cette région. C'est là que les procédés de concentration naturels de sables sont les mieux indiqués. L'action des vagues jette le sable sur les grèves et ces vagues en se retirant entraînent les parties légères en abandonnant le sable noir plus pesant. Il est ainsi déposé en lits minces parallèles aux rivages, les vagues successives apportant de nouveaux matériaux et séparant constamment les parties légères des parties lourdes. Chaque marée amène le sable un peu plus loin sur la grève ce qui fait qu'un lit de sable noir formé aujourd'hui au bord de l'eau, sera dans quelque temps à une petite d[illegible]ce dans l'intérieur. La rapidité avec laquelle les pointes de sables se développent des deux côtés de la rivière est bien indiquée par les photographies qui accompagnent ce rapport. Les parties plates et basses ont été déposées durant ces dix dernières années et comme en mesurant cette zône sur la rive sud nous avons trouvé 2,300 pieds; nous en concluons qu'elle s'est développée à raison de 230 pieds par année. On doit d'ailleurs remarquer que les pointes augmentent plus rapidement que les grèves proprement dites car elles sont en meilleure situation pour recevoir la masse du sable.

Après que le sable a été projeté sur les grèves par les vagues et les marées, le vent joue un rôle important dans sa distribution et sa concentration; à mesure que les lits supérieurs s'assèchent, les parties les plus légères en sont entraînées par le vent plus rapidement que le sable noir qui l'est aussi d'ailleurs mais moins rapidement. Cette action du vent provoque le mouvement du sable vers l'intérieur et forme ainsi des dunes et

de longues ondulations parallèles aux rivages. Le fait que les parties le plus légères sont entrainées par le vent ferait supposer que les dunes son relativement plus pauvres en matière magnétite a mesure qu'elles s'éloi gnent de la mer, cependant, l'expérience ne confirme pas absolument cett supposition, quoique les sondages sur les côtés de la rivière et de la péninsul n'aient pas montré une aussi grande quantité de sable noir que ceux dans l voisinage de la mer.

Quoiqu'on n'ait pas pu étudier définitivement les conditions exacte de la distribution du sable noir dans les directions verticales et horizontales nous croyons intéressant de discuter le dépôt de ces sables au traver de la péninsule et d'en tirer une théorie admissible.

Quoiqu'on n'ait pas pu étudier définitivement les conditions exacte de la distribution du sable noir dans des directions verticales et horizon tales, nous croyons intéressant de discuter le dépôt de ces sables au traver de la péninsule et d'en donner une théorie admissible.

Il est évident que la péninsule s'est développée et se développe encor en largeur du sud au nord, et étant admis que les sables de la rivière on toujours contenu des grains magnétiques, les lits de sable noir ont dû s déposer sur les grèves de l'étroite péninsule à son origine de la même façoı qu'ils se déposent maintenant A mesure que la péninsule s'élargissai les lits de sable noir étaient recouverts par des nouveaux matériaux dont la partie sèche était graduellement entrainée par les vents dominan du sud-ouest et accumulée en dunes vers les bords de la rivière. Le ven déplaçait aussi les couches de sable noir vers la rivière même, en augmen tant la surface mais en diminuant l'épaisseur de ces lits Lorsque les dune se recouvrirent de végétations elles se trouvèrent ainsi protégées contr l'érosion due au vent et aux tempêtes, tout en étant assez poreuses pou laisser filtrer l'eau.

A un mille et demie de l'extrémité ouest de la péninsule, une poussé épaisse de bois s'étend du bord de la rivière jusqu'à quelques centaine de pieds de la mer en se continuant vers l'est sur quatre ou cinq mille Cette zône maintenant couverte de forêts a été sans aucun doute, duran sa formation, identique aux dunes sans végétations plus à l'est, mais mesure de la croissance de la forêt il se développa une barrière empêchan l'entraînement des sables par le vent; le développement de cette forê empêcha aussi l'écoulement aussi rapide des eaux de la surface qui form rent alors de nombreux petits ruisseaux qui nivelèrent peu à peu les dun originaires.

Dans ce procédé graduel d'érosion et de nivellement des dunes, le bandes originaires de sable noir perdirent leur structure zônée et les mat riaux ferrugineux furent dispersés dans toutes les directions, une granc partie retournant à la rivière et à la mer. Cette action se continue enco actuellement et beaucoup de ces petits ruisseaux contiennent une quanti appréciable de sable noir dans leurs lits et sur leurs bords. Les gross pluies et les crues d'eau du printemps ainsi que la neige fondante pénètre la sable avant de rejoindre le niveau de la rivière ou de la mer, ce q provoque une concentration progressive en profondeur des parties ferr gineuses et plus lourdes. Nous donnons ci-après une section théoriq de la péninsule indiquant les conditions ci-dessus.

Les bandes ou lits de concentré naturel varient considérablement épaisseur depuis une fraction de pouce jusqu'à un pied ou plus; leurs lo gueurs et largeurs sont aussi variables, la longueur allant de 10 à 50 pie et la largeur de 1 à 10 pieds. Il n'y a donc pas de continuité de ces li qui se trouvent plutôt disséminés et en positions variables dans les dun avec une légère inclination vers la mer.

parties les
dunes sont
elles s'éloi-
ment cette
péninsule
eux dans le

ns exactes
rizontales,
au travers

ns exactes
et horizon-
au travers

ppe encore
rivière ont
ont dû se
même façon
'élargissait
matériaux,
dominant
. Le vent
n augmen-
e les dunes
gées contre
reuses pour

ne poussée
centaines,
inq milles.
ute, durant
est, mais à
empêchant
cette forêt
qui formè-
u les dunes

dunes, les
t les maté-
une grande
inue encore
ne quantité
Les grosses
e pénètrent
mer, ce qui
rties ferru-
n théorique

blement en
; leurs lon-
à 50 pieds
de ces lits,
s les dunes

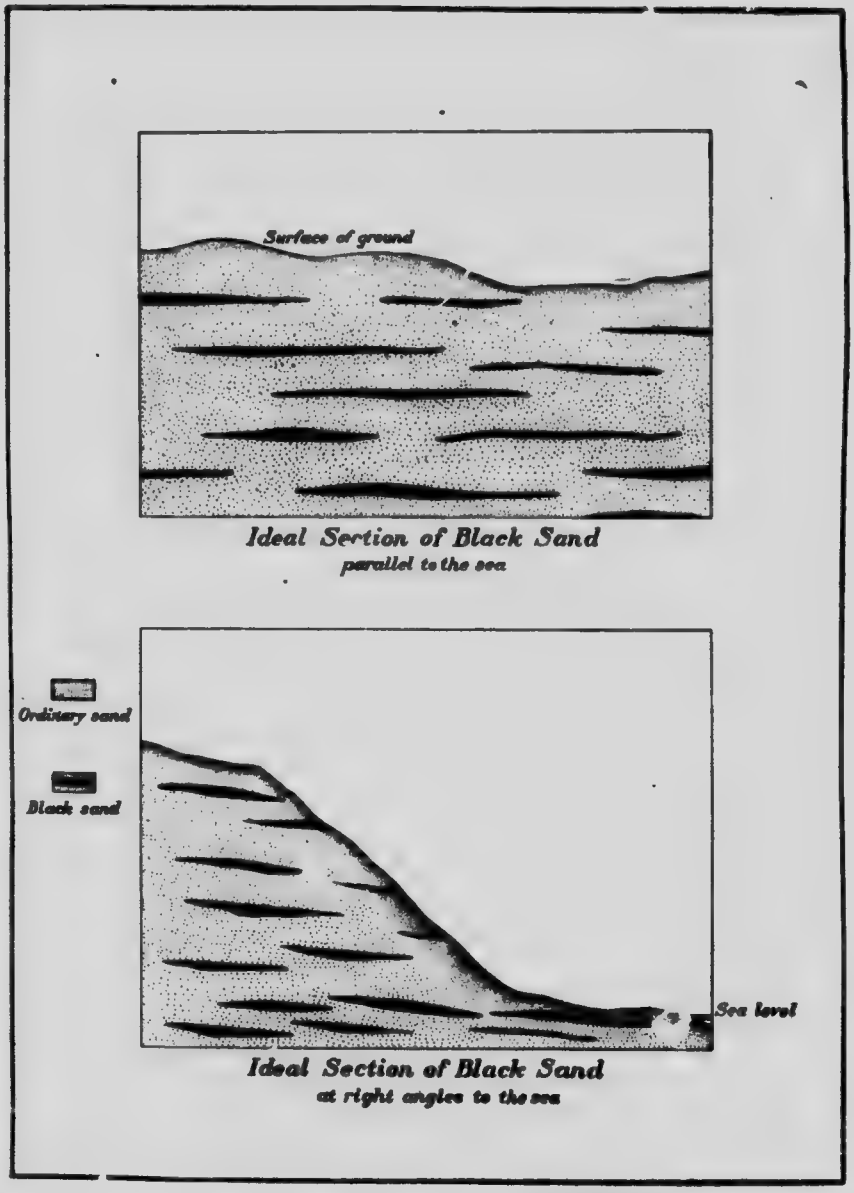
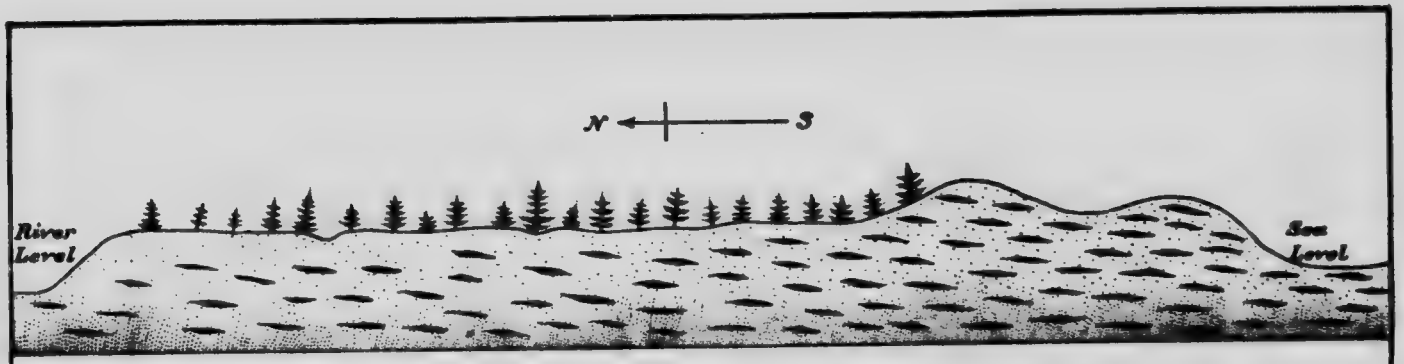
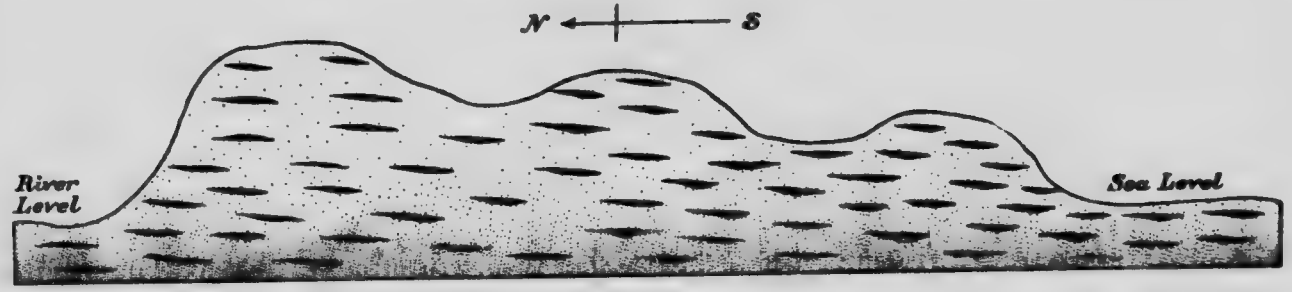


FIG. 1. Coupe théorique des dunes de sable noir.



Ideal section of peninsula between river and sea
East end of dunes.



Ideal section of peninsula between river and sea
West end of dunes.

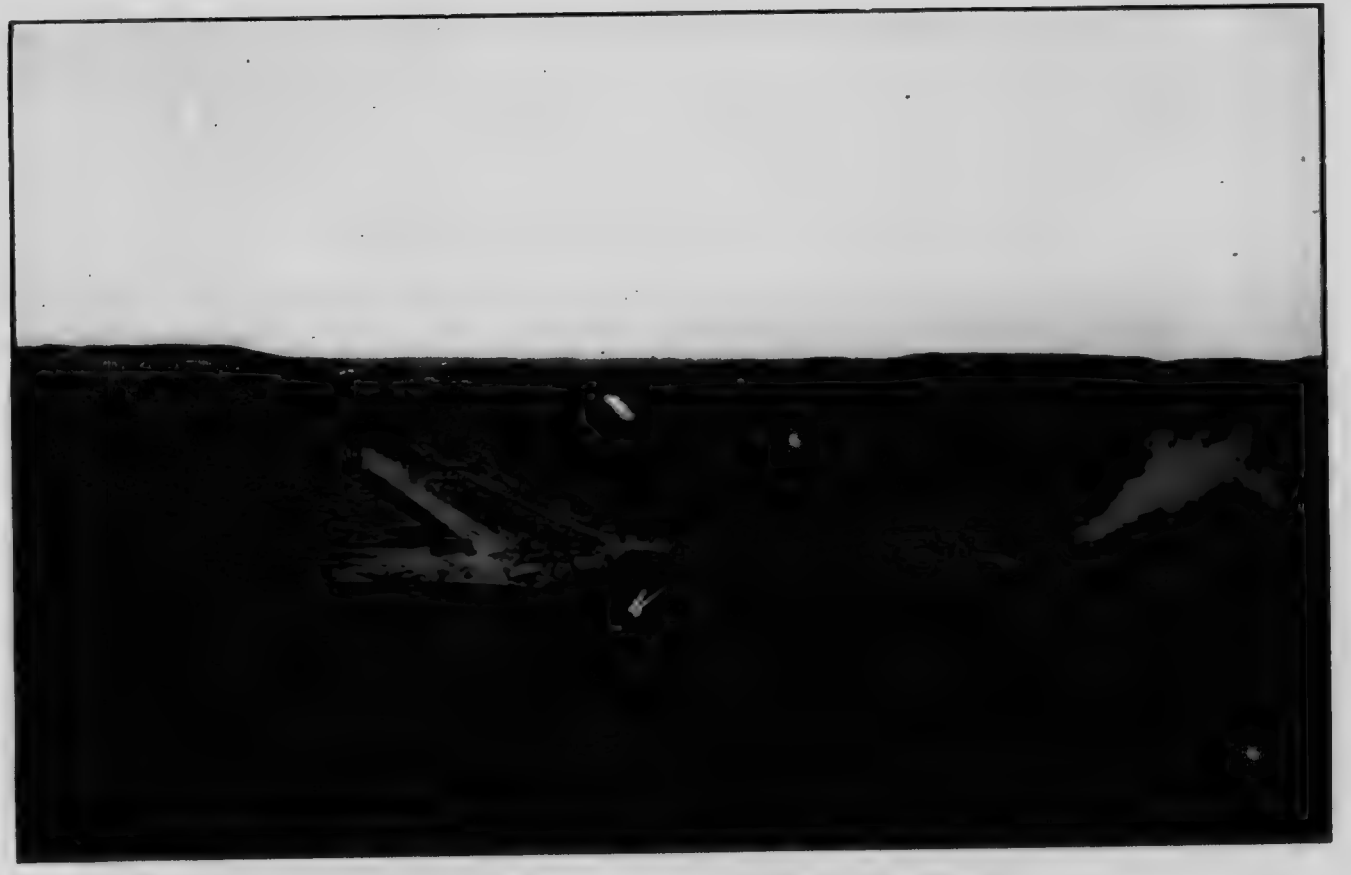
Sand comparatively lean in black sand.
Sand comparatively rich in black sand.
Bands of black sand.

Sand comparatively rich in black sand.

Bands of black sand.

Entrée du Hâvre de Natashkwan.

Famille de pêcheurs et leur maison au Hâvre de Natashkwan.



Quai du Gouvernement en voie de construction au Hâvre de Natashkwan.

Première chute du Grand Natashkwan.

Il est donc évident que toute coupe faite à angle droit avec la mer rencontrera un nombre maximum ou minimum de couches de sable noir et contiendra dans son ensemble beaucoup au-dessus ou au-dessous de la moyenne réelle, ce qui rend très difficile un échantillonnage et un cubage exacts de ces sables. Nous avons d'abord eu l'intention de délimiter deux étendues de cinquante chaînes de large parallèlement à la mer et 100 chaînes vers l'intérieur, de subdiviser chacune en bloc de deux chaînes carrées et d'échantillonner en faisant des sondages au coin de chaque bloc, mais une reconnaissance préalable nous a montré que tandis qu'on pourrait faire des sondages assez profonds dans les dunes couvertes d'herbe, on ne pourrait les descendre de plus de 7 pieds dans les parties basses à cause des conditions humides du terrain. Comme ces sondages peu profonds ne pénètrent pas beaucoup au-dessous du sol, les échantillons contiennent trop de sable noir et il ne serait pas juste de se servir de ces échantillons pour faire un calcul du sable noir contenu dans les dunes boisées.

La seule alternative était donc d'étudier séparément les dunes couvertes d'herbe se trouvant entre le bois et le bord de la falaise. On a fait cette étude en tirant une ligne passant vers le centre de la zône des dunes et parallèle à la mer et en tirant des lignes normales à droite et à gauche jusqu'à la grève et jusqu'au bois, tous les 250 pieds.

On a fait trois sondages sur chacune de ces lignes en travers, une à chaque extrémité et une à l'intersection avec une ligne de base. Les trous étaient faits avec une tarière ordinaire à sable de 7″ attachée à un tuyau en fer de ¾″. Ces tuyaux ou tiges de sondages avaient 3½ et 7 pieds de long et on employait la méthode suivante pour faire le travail.

On commençait par faire un trou peu profond dans le sol avec une pelle ronde et on descendait la tarière avec un trou de 3½ pieds de long, à la partie supérieure duquel on avait ajusté un autre tuyau dans lequel on plaçait un manche en bois pour permettre à l'ouvrier de faire tourner la tarière. Après être descendu les 3½ pieds, le tuyau était enlevé et on y substituait un autre de 7 pieds; on continuait l'opération en se servant alternativement de tuyaux courts et longs et on atteignait ainsi le niveau de l'eau.

Les carottes de sable étaient enlevées par sections de 8″ à 12″, chaque 3½ pieds étant entassés près du trou. Lorsque le sondage était terminé, chaque tas de sable provenant d'une profondeur de 3½ pieds était échantillonné, et l'échantillon accumulé était mis en sac avec une étiquette indiquant le numéro du trou, sa situation et sa profondeur. Nous n'avons pas eu de difficulté à sonder jusqu'au niveau de l'eau et en ayant soin de maintenir le trou vertical, les côtés n'éboulaient pas dans le trou; cette opération demande d'ailleurs une certaine pratique car il n'est pas facile de retirer une carotte de dix pouces de sable d'une profondeur de 5 pieds sans que cette carotte sorte de la tarière. Lorsque le niveau d'eau est atteint on ne peut plus se servir de cet outil car le sable mou et humide ne resterait pas dans la tarière et empêcherait ainsi tout travail rapide.

Dans la zône des dunes il a été pratiqué 158 trous variant en profondeur de 6 à 22 pieds avec une moyenne de 16·3 pieds. Une seconde série de 13 trous a été faite en travers de la péninsule de la mer à la rivière, mais comme ces trous sont dans des terrains marécageux, leur profondeur n'a pas dépassé 5 pieds. Une troisième série a été faite dans une zône boisée plus élevée parallèle au bord de la rivière, ces trous ayant une profondeur moyenne de 17 pieds. Des échantillons de ces derniers sondages contenaient plus de sable noir que ceux au travers de la péninsule mais moins que ceux de la zône des dunes.

En comprenant les trois échantillons pris à quelque distance dans le haut de la rivière, le nombre total des échantillons a été de 189, pesant ensemble un peu plus de 8 tonnes net. Ces échantillons furent expédiés à Ottawa pour être analysés et soumis à des essais de concentration magnétique.

Echantillonage et Essais de Séparation Magnétique à Ottawa (1)

Ainsi que nous l'avons dit plus haut tous les échantillons représentant environ 8 tonnes de sable furent expédiés à Ottawa pour être de nouveau échantillonnés puis analysés et soumis à des essais de séparation magnétique. Ce travail a été fait au laboratoire de "Préparation mécanique des minérais et de Métallurgie" de la Division des Mines à Ottawa.

Chaque sac de sable a été d'abord séché et échantillonné au moyen d'un appareil du système Jones de façon à obtenir un petit échantillon de 100 grammes pour des essais subséquents de séparation magnétique à la main. Le sable de chaque sac a été alors pesé et mesuré de façon à obtenir son poids par pied cube, après quoi il a été de nouveau mis en sac en attendant l'essai principal avec les séparateurs magnétiques Grondal.

Dans tout le travail les échantillons ont été pris au moyen de l'appareil qu'on suppose donner de meilleurs résultats que la méthode habituelle de division par quartiers. Cette dernière méthode n'aurait pas donné d'aussi bons résultats vu la forte tendance du sable noir à se réunir dans les parties basses.

Les échantillons de 100 gr. pris au début et représentant chacun un des sacs de sable, furent traités pour obtenir le concentré magnétique par le simple moyen d'un aimant en fer à cheval ordinaire et d'un fourreau en laiton (tel qu'indiqué dans la figure ci-jointe). Ces essais furent faits sous l'eau de la façon suivante.

L'échantillon était placé dans une assiette de 6 pouces et recouverte d'eau en ayant soin que toutes les parties fussent submergées. On y portait alors l'aimant placé dans sa boîte, sur laquelle venait se coller une petite portion de la partie magnétique qu'on transportait sur une autre assiette en enlevant l'aimant de sa boîte. Cette opération était répétée jusqu'à ce que le sable ne montra plus de partie magnétique. Le concentré obtenu était traité de la même façon que le premier échantillon et on recommençait cette opération trois et même quatre fois jusqu'à ce que le concentré parût être bien débarrassé de toute gangue minérale.

Nous donnons ci-après les tables montrant les poids par pied cube du sable noir, la proportion de concentré et la profondeur des trous Nous avons employé ces chiffres dans le calcul du tonnage et nous les donnons cependant ainsi car ils appartiennent bien au chapitre d'échantillonnage et de séparation.

(1) Toutes les analyses chimiques ont été faites au Laboratoire de la Division des Mines par H. A. Leverin, I. Ch.

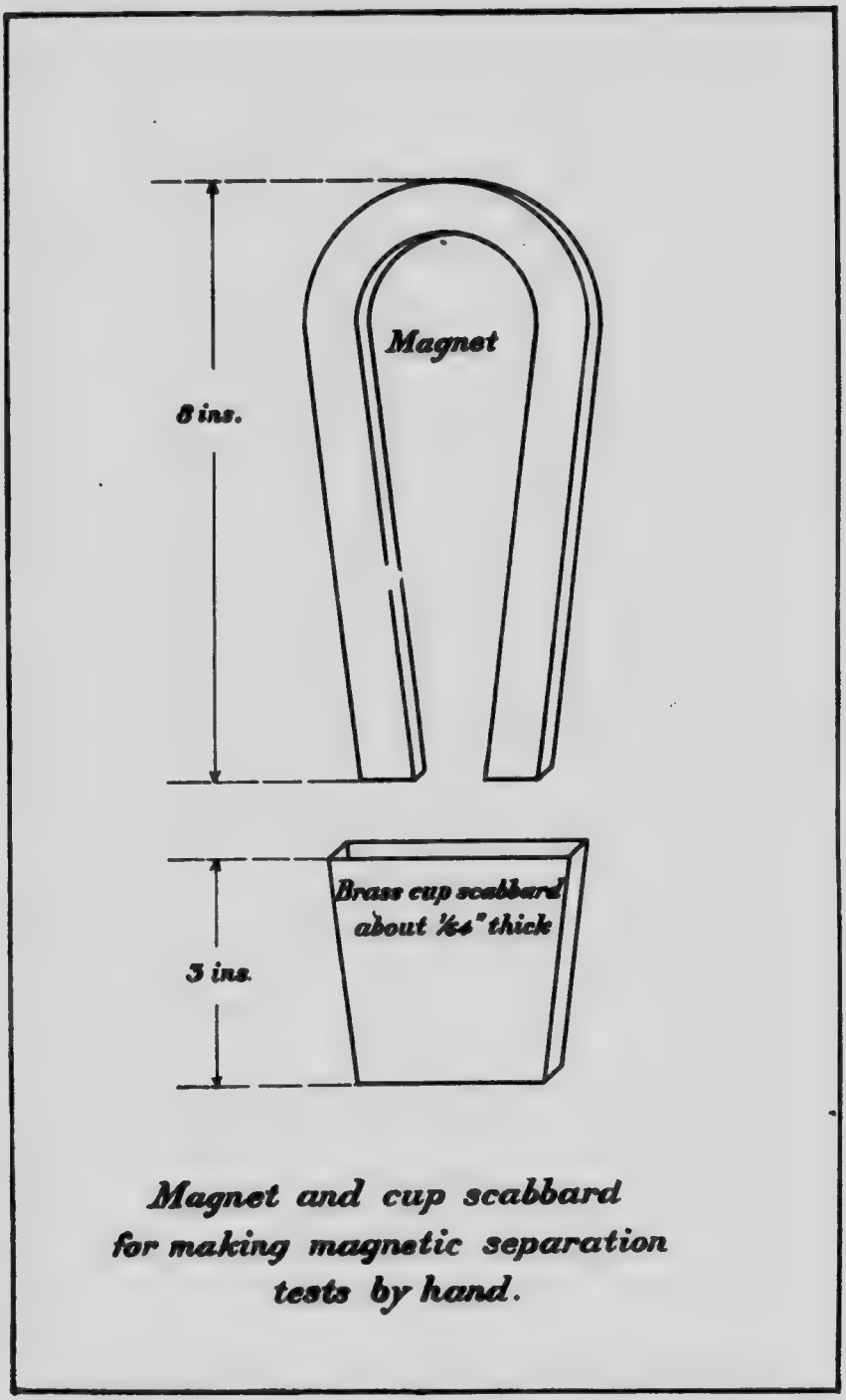


FIG. 3. Aimant et fourneau pour faire les essais de séparation magnétique à la main.

Tableau III.

Table des Sondages.

PROPORTION DE CONCENTRÉ MAGNÉTIQUE ET POIDS PAR PIED CUBE DU SABLE BRUT SEC.

Location.	Sondage.	Profondeur.	Concentré.	Poids par pied cube de sable brut sec.
Zône des dunes. côté sud de la pén'nsule face à la mer.	Numéro.	Pieds.	Pour cent.	Livres.
	1	21	3·5	99·5
	2	19	2·0	98·5
	3	18	7	99·5
	4	20	4·5	101·5
	5	14	1·5	97·5
	6	18	5·5	106
	7	16	4·5	99·5
	8	21	5·0	104·5
	9	18	12·0	114·0
	10	16	2·5	99·5
	11	19	3,0	98·5
	12	21	9·0	106
	13	13	2·5	103·5
	14	17	4·0	100·5
	15	21	6·0	100·5
	16	13	2·0	95·5
	17	14	20·5	126·0
	18	20	7·5	105,5
	19	13	2·0	99·0
	20	17	9·0	105·5
	21	18	6·0	99·5
	22	10	4·0	100·5
	23	16	8·0	109
	24	18	7·5	100·5
	25	11	4·5	105·5
	26	15	8·5	103·5
	27	20	2·5	97·5
	28	11	5·5	101·5
	29	15	9·0	106·5
	30	15	18·5	105·5
	31	12	2·5	107·5
	32	14	14·5	121,5
	33	17	6·5	107·0
	24	12	3·0	108·0
	35	17	22·0	131·5
	36	18	10·5	106
	37	13	6·0	107·5
	38	17	16·5	125·5
	39	20	10·0	116·5
	40	15	2,0	101·0
	41	16	13·5	119·0
	42	17	8·5	110·5
	43	15	7·5	109·5
	44	16	16·5	119·5
	45	18	3·5	108·5
	46	13	10·5	112·5
	47	15	23·0	123·5
	48	22	3·0	95·5
	49	13	11·0	114·5
	50	18	7·0	107·0
	51	21	5·0	102·5
	52	14	17·5	120·0
	53	15	24·0	128·0
	54	10	7·5	106·0
	55	15	14,0	116·0
	56	20	10·5	106·5
	57	13	5·0	101·5
	58	21	2·0	101·5

TABLEAU III—*Suite.*

Location.	Sondage.	Profondeur.	Concentré.	Poids par pied cube de sable brut sec.
Zône des dunes. côtés sud de la péninsule, face à la mer.	Numéro.	Pieds.	Pour cent.	Livres.
	59	20	9·5	115·5
	60	18	7·0	107·5
	61	20	15·0	118
	62	21	16·5	115·5
	63	13	15·5	115·0
	64	19	12·5	123·5
	65	20	7·5	113·5
	66	21	3·5	98
	67	16	12·0	112·5
	68	20	5·0	106·5
	69	20	5·5	99·5
	70	16	13·5	124·5
	71	18	10·5	107·5
	72	18	11·5	105·5
	73	15	9·0	104·0
	75	19	2·0	98·5
	75	18	16·0	113·5
	77	14	8·0	103·5
	78	20	6·5	110·5
	78	19	8·0	95·5
	79	11	11·5	106·0
	80	20	13·0	109·0
	81	9	10·5	107·0
	82	10	9·5	118·5
	83	19	13·0	108·5
	84	18	10·0	105
	85	11	1·5	95·5
	86	19	10·0	109·5
	87	19	6·5	107
	88	9	10·0	107
	89	19	14·0	104
	90	17	7·5	106·5
	91	11	10·5	110·5
	92	18	6·5	106·5
	93	7	9·0	104·5
	94	12	11·5	117·5
	95	16	7·5	112·5
	96	17	12	110·5
	97	19	11·5	110·5
	98	15	7·0	95·5
	99	6	9·0	107·0
	100	14	19·5	126·5
	101	22	6·0	101·0
	102	21	2·0	99·0
	103	20	4·0	100·5
	104	19	7·0	104·5
	105	21	9·5	105·0
	106	22	11·0	97·5
	107	16	7·0	108·0
	108	21	7·0	104·5
	109	19	13·5	100·5
	110	19	2·5	96·0
	111	22	17·0	117·5
	112	19	2·5	105·5
	113	16	11·5	116·0
	114	20	15.5	124·0
	115	16	6·0	107·0
	116	9	16·0	123·5
	117	17	9·5	112·0
	118	14	21·0	135·5
	119	12	6·0	107·5
	120	18	8·5	105·5
	121	16	16·0	118
	122	10	13·5	123

TABLEAU III.—*Suite.*

Location.	Sondage.	Profondeur.	Concentré.	Poids par pied cube de sable brut sec.
Zône des dunes, côté sud de la péninsule, face à la mer.	Numéro.	Pieds.	Pour cent.	Livres.
	123	18	7·5	103·5
	124	16	29·0	127·5
	125	16	9·0	115·0
	126	19	7·5	104·0
	127	16	0·5	95·5
	128	14	15·0	115·5
	129	16	5·5	103·5
	130	10	4·0	102·0
	131	16	8·5	109·5
	132	18	3·5	106·0
	133	15	8·0	106·5
	134	17	17·5	123·5
	135	17	5·5	108·5
	136	16	28·5	139·5
	137	14	14·0	115·0
	138	17	6·0	113·5
	139	15	6·5	110·5
	140	16	6·5	106
	141	14	8·0	116
	142	19	9·5	116·5
	143	12	9·5	111·0
	144	19	7·5	103·5
	145	22	15·5	116·5
	146	9	3·0	102·5
	147	10	3·5	100·5
	148	14	5·5	106
	149	22	6·5	99·5
	150	18	7·5	108·5
	151	11	4·5	100·5
	152	16	23·0	126·5
	153	13	6·5	110·5
	154	16	11·5	114·5
	155	8	12·0	110·0
	156	14	10·0	114·0
	157	10	3·5	100·5
	158	14	18·0	119·5

La moyenne arithmétique des figures ci-dessus sont comme suit:—

Profondeur des trous.	Concentré.	Poids par pied cube de sable brut sec.
Pieds.	Pour cent.	Livres.
16·3	9·45	109·75

TABLEAU III.—*Suite.*

Location.	Sondage.	Profondeur.	Concentré.	Poids par pied cube de sable brut sec.
Zône boisée, à travers la péninsule de la mer à la rivière.	Numéro.	Pieds.	Pour cent.	Livres.
	159	7	3·0	102
	160	6	0·5	98·5
	161	4	0·5	96·0
	162	5	0·5	91·5
	163	4	Trace	104·5
	164	5	0·5	91·5
	165	5	0·5	87·5
	166	4	Trace	91·5
	167	6	0·5	92·0
	168	5	0·5	81·0
	169	6	0·5	92·5
	170	5	0·5	92·5
	171	6	0·5	105·5

Moyenne arithmétique des chiffres précédents:—

Profondeur des trous.	Concentré.	Poids par pied cube de sable brut sec.
Pieds.	Pour cent.	Livres.
5·2	0·61	94·3

TABLEAU III.—*Suite.*

Location.	Sondage.	Profondeur.	Concentré.	Poids par pied cube de sable brut sec.
Zône boisée, côté nord de la péninsule faisant face à la rivière.	Numéro.	Pieds.	Pour cent.	Livres.
	172	16	9·5	108·5
	173	18	2·0	85·5
	174	22	5·5	101·0
	175	19	15·5	110·5
	176	21	3·5	97·5
	177	18	3·5	98·5
	178	18	1·5	97·5
	179	20	2·5	96·0
	180	21	5·0	102·5
	181	13	2·0	94·5
	182	21	7·0	104·0
	183	19	3·0	97·5
	184	21	1·5	95·0
	185	14	0·5	93·5
	186	4	1·0	88·0

TABLEAU III.—*Suite.*

Moyenne arithmétique des chiffres ci-dessus:—

Profondeur des trous.	Concentré.	Poids par pied cube de sable brut sec.
Pieds.	Pour cent.	Livres.
17·6	4·2	98

Location.	Sondage.	Profondeur.	Concentré.	Poids par pied cube de sable brut sec.
	Numéro.	Pieds.	Pour cent.	Livres.
En haut des premières chutes de la rivière du grand Natashkwan....	187	Surface.	1·5	95·5
Rive sud de la rivière du grand Natashkwan en bas des premières chutes.....	188	14	1·5	93·5
Rive sud du grand Natashkwan, en bas des premières chutes.....	189	13	1·5	92·5

On remarquera que le poids par pied cube du sable sec ne varie pas d'après la proportion de concentré magnétique, ce qu'on explique par le fait que les minéraux lourds autres que le magnétite, c'est-à-dire l'ilménite et le grenat, ne sont pas présents proportionellement à la quantité de magnétite. Un échantillon contenant peu de magnétite peut avoir un poids élevé par pied cube à cause de la présence dominante de l'ilménite et du grenat.

Tous les concentrés et les tailings des échantillons des dunes furent respectivement réunis au fur et à mesure des essais, et ces deux ensembles furent échantillonnés et analysés avec les résultats suivants:—

	Concentré.	Tailings.
Fe.....	68·10	8·30
TiO^2.....	2·5	3·17
SiO^2.....	1·00	
P.....	0·023	
S.....	Trace.	

Quand les essais ci-dessus faits à la main furent terminés, les sacs de sable provenant de la zône des dunes (158 échantillons) furent échantillonnés collectivement avant d'être traités pour séparation magnétique par les machines Grondal. On constata qu'un pied cube de cet échantillon général pesait 108 livres, ce qui se rapproche bien du poids de 107·5 par pied cube obtenu dans le calcul subséquent du tonnage.

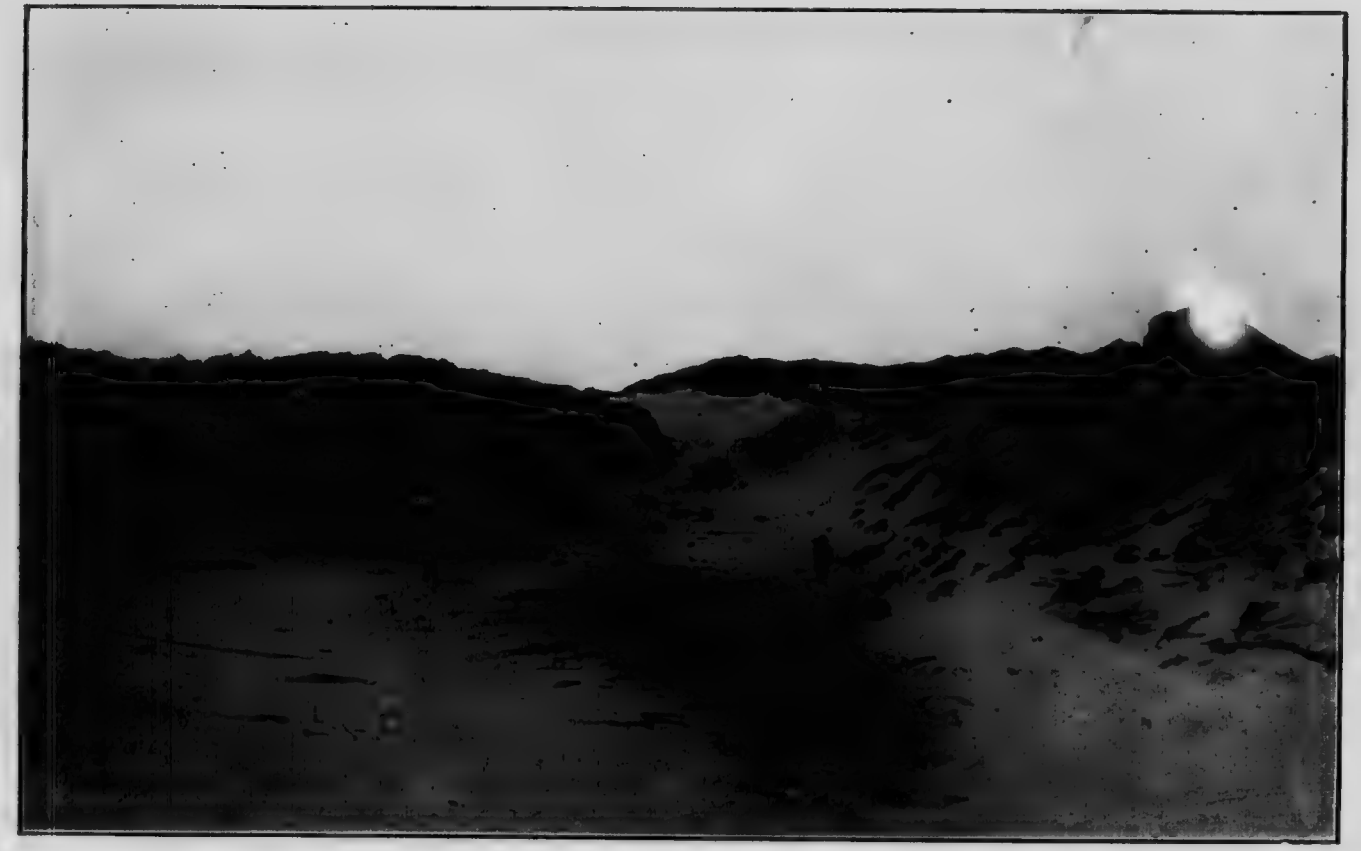
Tandis qu'on prenait l'échantillon général on ramenait tous les sacs au même poids, ce qui fut jugé nécessaire, vu que les essais à la main avaient tous été faits sur des poids égaux.

PLANCHE XI.

Embouchure du Grand Natashkwan, rive sud. Montrant la partie basse des sables accumulés durant les dix dernières années.

Embouchure du Grand Natashkwan, rive nord. Montrant dans la partie basse les sables accumulés durant les dix dernières années.

Campement central sur la rive sud du Grand Natashkwan.



Dune de sable brisée par le vent, extrémité ouest de la zone des dunes.

Après l'échantillonnage les sables furent passés à un tamis de 10 mesh pour enlever l'herbe et les petits morceaux de bois, etc., puis envoyés au séparateur Grondal. Ces machines sont montées en file, le premier séparateur agissant comme dégrossisseur et le deuxième comme finisseur. Elles consistent en tambours de laiton tournant, horizontaux (1) et contenant une série (2) d'électros aimants à polarité alternée. Le sable est envoyé dans des boîtes (3) dans lesquelles passent des courants d'eau verticaux (4); ces boîtes déchargent le sable par (5) et les slimes par (6). Les parties magnétiques sont projetées par l'eau contre le tambour et sont balayées par une nappe d'eau (7) à l'extrémité du champ magnétique. Chaque machine demande 1·5 H.P. de pouvoir pour exciter les aimants et faire tourner les tambours.

Dans les premiers essais avec le sable brut, on a éprouvé beaucoup de difficultés à balayer la charge de concentré sur les tambours avec la nappe d'eau, et on était obligé de gratter de temps en temps le sable restant, autrement, il se serait accumulé et aurait empêché les tambours de tourner. Dans le second essai des premiers concentrés broyés au moulin la même difficulté ne s'est pas présenté, les tambours abandonnant leur charge sous la nappe d'eau à mesure qu'elle s'y accumulait. L'explication probable de ce phénomène consisterait dans le fait que le sable noir naturel possèderait une polarité locale qui rendrait les particules plus fortement magnétiques que la magnétite ordinaire, cette polarité étant détruite par le broyage au moulin. La Compagnie Grondal ayant été avisé de ces difficultés répondit qu'elle en avait connaissance et qu'ils avaient construit une machine spéciale pour ce genre de travail, très semblable à leur séparateur normal, mais étant pourvu en outre, d'une bande de caoutchouc entourant le tambour et tournant sur une petite poulie placée en face et un peu plus haut que le tambour. Cette bande de caoutchouc sert à transporter les concentrés en d[illegible] du champ magnétique. Nous en donnons une description et un dessin dans le chapitre "Projet d'Exploitation,"

Après la première opération sur le sable brut, les concentrés furent séchés, pesés et échantillonés avec les résultats suivants:—

Sable brut envoyé au séparateur	10,930	livres.
Concentré obtenu	1,087	"
Perte par les tailings	9,843	"

$$\frac{10930}{1087} = 10\cdot05 \text{ unités de sable noir par unité de premier concentré.}$$

$$\text{ou,} \quad \frac{100}{10\cdot05} = 9\cdot95 \text{ pour cent de concentré obtenu.}$$

On remarquera que la proportion de concentré obtenue aux machines est comparable à la moyenne arithmétique de concentré obtenu par les essais à la main.

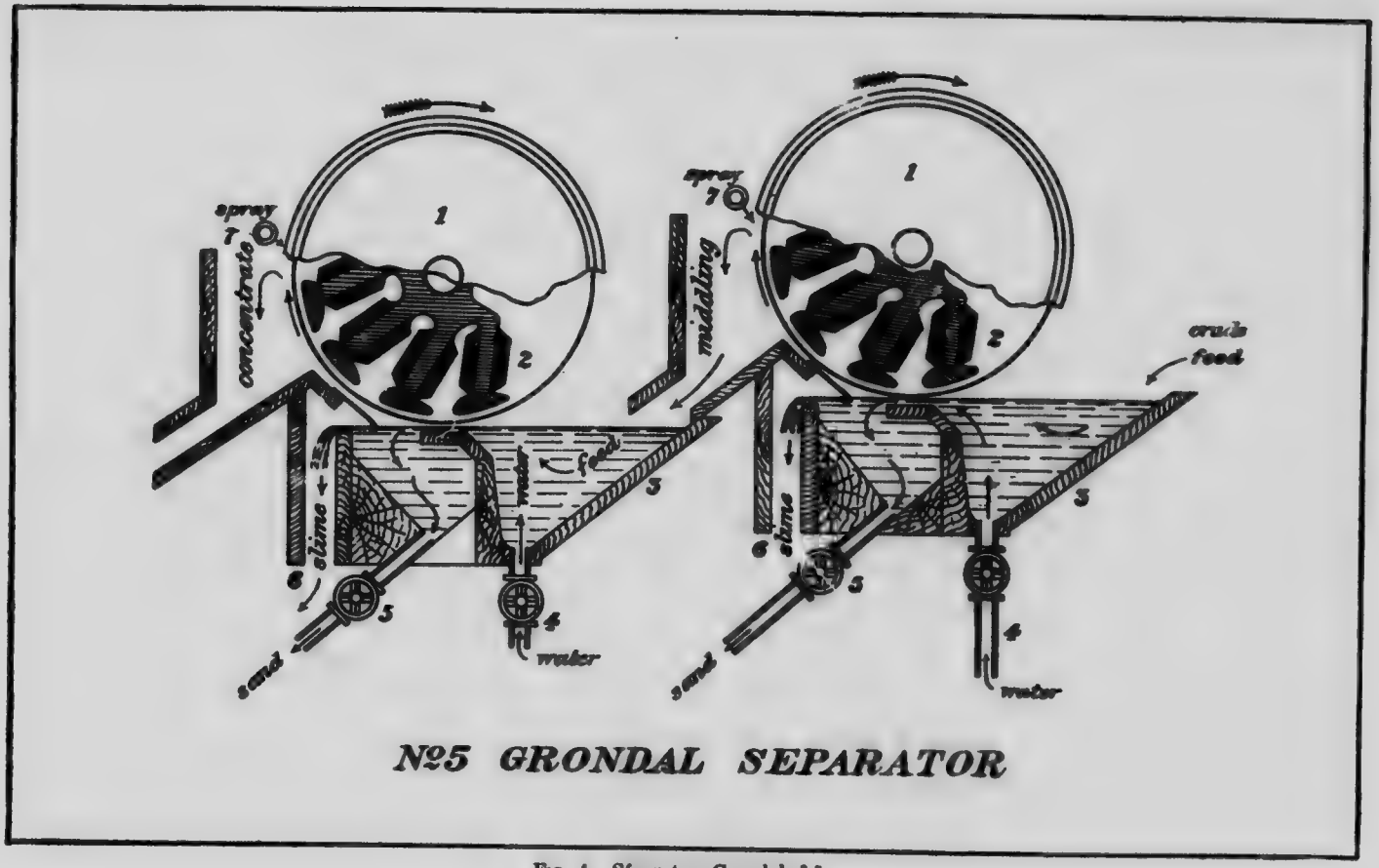


Fig. 4. Séparateur Grondal n° 5.

TABLEAU IV.

Analyses du sable brut, des premiers concentrés et des premiers tailings.

——	Fe.[1]	TiO^2.	Res. insoluble.	P.	S.
Sable brut	14·7	4·43	76·00	0·006	0·006
Premier concentré	67·20	3·51	7·45	0·043	0·012
Premier tailing	8·30	4·70	.....	.....	.....

(1) Fer soluble seulement.

Calcul du fer dans les analyses précédentes.

$$\frac{67\cdot2-8\cdot3}{14\cdot7-8\cdot3}\% = 9,2$$ de sable brut par unité de premier concentré.

$$\frac{67\cdot2\times100}{14\cdot7\times9\cdot2} = 49\cdot68$$ pour cent de fer dans le sable brut obtenu par la concentration.

Calcul du fer d'après les poids et les essais:—

$$\frac{(10930\times14\cdot7-9843\times8\cdot3)\ 100}{1087\cdot\times67\cdot2\times9843\times8\cdot3} = 50\cdot38$$ pour cent de fer obtenu.

Le percentage de fer obtenu calculé d'après les poids et les essais correspondent donc bien avec la proportion obtenue par essai direct d'où on peut conclure que le travail fait est bien exact.

Un essai au tamis du sable brut a été fait dans le but de montrer la distribution du fer et du titane d'après la dimension des grains minéraux. Cet essai est donné dans la table suivante, les tamis employés étant les types adoptés par "The Institute of Mining and Metallurgy." Ces tamis ont été employés dans tous les essais subséquents, mais on doit dire que le tamis de 80 mesh n'a pas donné de résultat satisfaisant, les chiffres dans ce cas ne peuvent donc être considérés comme exacts. L'irrégularité du tamis de 80 mesh est aussi la cause d'une erreur dans les chiffres concernant celui de 90 mesh.

Tous les essais au tamis ont été faits à sec.

FIG. 4. Séparateur Grondal n° 5.

Tableau V.

Essai au tamis du sable brut.

Montrant la distribution relative du fer et de l'acide titanique.

Tamis.	Poids en grammes.	Pour-cent du poids total.	Pour-cent accumulé du poids total.	Fer pour-cent.	Distribution du fer; pour-cent du total.	Pour-cent accumulé du fer total.	Acide titanique pour-cent.	Distribution de l'acide titanique; pour-cent du total.	Acide titanique pour-cent accumulé.
+16	0·9								
+20 – 16	1·0	0·825	.....	1·8	0·10	.....	1·00	0·20	.....
+30 – 20	5·0								
+40 – 30	64·2	5·350	6·175	2·3	0·80	0·00	1·05	1·29	1·49
+50 – 40	169·5	14·125	20·300	2·6	2·50	3·40	1·20	3·88	5·37
+60 – 50	255·5	21·293	41·593	3·7	5·36	8·70	1·75	8·52	13·89
+70 – 60	323·4	26·950	68·543	6·7	12·30	21·06	2·44	15·05	28·94
+80 – 70	23·5	1·957	70·500	11·8	1·57	22·63	4·61	2·06	31·00
+90 – 80	117·8	9·816	80·316	20·7	13·83	36·46	7·55	16·95	47·95
+100 – 90	55·8	4·650	84·916	34·4	10·77	47·23	9·80	10·30	58·25
+120 – 100	69·5	5·792	90·708	45·2	17·80	65·03	6·70	8·88	67·13
+150 – 120	85·5	7·125	97·833	55·1	26·70	91·73	15·18	24·75	91·88
+200 – 150	24·5	2·042	99·875	58·1	8·07	99·80	9·86	4·61	96·49
–200	1·5	0·125	.....	23·1	0·20	.....	10·25	3·51	.....
Totaux..	1,200·00	.....	100·00	.....	.....	100·00	.....	.....	100·00

Dans ces essais au tamis on voit que les grains de magnétite et d'ilménite sont plus petits que les grains des autres minéraux. En tamisant tous les grains plus gros que 60 mesh nous éliminons 41·5 pour cent de sable, la partie la plus grosse contenant seulement 3·7 pour cent du fer total et 13·89 pour cent de l'acide titanique total; Les 58·5 pour cent de sable fin contiennent 91·2 pour cent du fer total et 86·11 pour cent de l'acide titanique totale.

Ces chiffres donneraient l'idée d'employer les tamis traitant le sable mouillé (Le tamis Callow par exemple), pour éliminer le gros sable avant la séparation magnétique dans le but d'obtenir une proportion plus forte de fer. C'est en se basant sur ce principe qu'on a fait les expériences suivantes sur une petite échelle.

On a pris trois échantillons de sable brut; le premier est tamisé à 50 mesh, le second à 60; et le troisième à 70; les gros et les fins de chaque tamis ont été concentrés au moyen d'un aimant à main ordinaire et les produits en résultant ont été analysés pour le fer. Les résultats de ces essais sont montrés dans les tables suivantes:—

TABLEAU VI.

Essai No. 1 avec le tamis de 50 mesh.

—	Poids en grammes.	Pour-cent du poids total.	Concentré en grammes.	Pour-cent du concentré du poids total.	Fer dans le concentré pour-cent.	Tailings en gram-mes.	Tailings pour cent du poids total.	Fer dans les tailings p.c.	Pour-cent de fer obtenu dans le concentré.
+50	174	21·5	0·8	0·098	52·9	173·2	21·34	3·70	.....
−50	638	78·5	76·0	9·35	69·10	562·0	69·21	10·50	44·3
Total....	812	100·0	76·8	9·448	.....	735·2	90·55	.....	.....

Essai No. 2 avec le tamis de 60 mesh.

—	Poids en grammes.	Pour-cent du poids total.	Concentré en grammes.	Pour-cent du concentré du poids total.	Fer dans le concentré pour-cent.	Tailings en gram-mes.	Tailings pour-cent du poids total.	Fer dans les tailings pour-cent.	Pour-cent de fer obtenu dans le concentré.
+60	323	42·3	1·0	0·13	51·50	322	42·14	2·10	.....
−60	441	57·7	70·7	9·25	69·50	370·3	48·47	14·20	45·0
Total....	764	100·0	71·7	9·38	.....	692·3	90·61	.....	.....

Essai No. 3 avec le tamis de 70 mesh.

	Poids en grammes.	Pourcent du poids total.	Concentré en grammes.	Pourcent du concentré du poids total.	Fer dans le concentré pourcent.	Tailings en grammes.	Tailings pourcent du poids total.	Fer dans les tailings pourcent.	Pourcent de fer obtenu dans le concentré.
+70	575	68·4	5·5	0·65	60·00	569·5	67·79	3·50	.....
−70	265	31·6	73·0	8·69	69·40	192·0	22·86	23·60	42·4
Total....	840	100·0	78·5	9·34	.....	761·5	.....	.....	.....

Ces trois petits essais montrent que quoique un tamisage préalable du sable brut mouillé enleverait une grande proportion des gros éléments, en évitant en conséquence un travail assez considérable au séparateur, il n'y aurait pas d'avantage dans la proportion de fer obtenu.

En traitant tout le sable sans tamisage on serait nécessairement obligé d'augmenter la capacité du séparateur magnétique mais en même temps on les rendrait bien indépendants de la capacité des tamis, d'autant plus qu'on serait obligé d'employer un très grand nombre de ces derniers appareils pour un tamisage journalier de 5 à 6,000 tonnes par exemple, et il très douteux qu'une telle installation serait rénumérative.

Broyage et reconcentration des premiers concentrés.

Le premier essai de sable noir tout en élevant la proportion de fer de 14·7 à 67·2 pour cent, n'a pas diminué l'acide titanique de plus d'un pour cent. Il est devenu alors nécessaire de broyer le premier concentré pour opérer la désintégration des éléments mixtes contenant de la magnétite et de l'ilménite pour les reconcentrer ensuite.

Dans des essais semblables faits sur les sables de Natashkwan il y a quelques années par la Swedish Grondal Company, on avait reconnu qu'il était impossible d'obtenir des briquettes avec les premiers concentrés; ceci était dû à l'usure des éléments rendant la surface polie et empêchant de s'ajuster les uns aux autres. En les écrasant on donne à ces éléments une forme plus angulaire et le briquetage peut alors se faire sans difficultés.

En conséquence, pour obtenir des briquettes par le système Grondal, (car pour rendre ce produit commercial il doit être sous forme de briquettes ou de nodules) il faut d'abord broyer les premiers concentrés. Ce broyage a pour effet de libérer une quantité considérable de gangue, siliceuse et titanifère qui est mélangée aux particules mixtes et la reconcentration a pour résultat de se débarrasser de ces éléments inutiles. Cette reconcentration ne coûte que quelques cents par tonne, cette dépense étant plus que balancée par la valeur additionnelle donnée au produit final.

On doit se préoccuper de ce que nous avons déjà mentionné, savoir: qu'il n'est pas difficile d'obtenir tout le fer contenu si on n'est pas obligé de se débarrasser de tout le titane, non plus qu'il n'est difficile d'avoir un concentré ne contenant pas du tout de titane, si on ne tient pas compte de la perte du fer dans les tailings, cependant, la production d'un concentré

contenent peu de titane et le maximum de fer présente un problème plus difficile.

Le broyage du premier concentré s'est fait dans un moulin à galets Hardings, 4'—6" contenant 1,292 livres de cailloux quartzeux, et le produit obtenu a été déchargé sur les séparateurs. Il n'y a pas eu de difficultés comme dans le cas du minerai naturel avec les concentrés magnétiques adhérents aux tambours, ce qui prouve que la polarité qu'on avait remarquée a été détruite par l'action du broyage au moulin.

Le résultat de cette seconde concentration a été comme suit:—

Premier concentré envoyé aux séparateurs.... 1,064 livres.
Second concentré obtenu..... 890 "
Perte comme second tailing..... 174 "

$\frac{1064}{890}$ = 1·19 unités de premier concentré sont donc nécessaires pour fournir une unité de second concentré.

ou $\frac{100}{1 \cdot 19}$ = 84·03 pour cent du premier concentré a été obtenu comme deuxième concentré.

Récapitulation de la première et deuxième concentration.

10·05 unités de sable brut donne une unité de premier concentré.

1·19 unités de premier concentré donnent une unité de second concentré.

10·05 x 1·19 = 11·96 unités de sable brut produisant une unité de second concentré.

ou le sable brut contient $\frac{100}{11 \cdot 96}$ = 8·36 pour cent de second concentré

TABLEAU VII.

Analyses du premier concentré, du second concentré et du second tailing.

——	Fe.	TiO^2.	Résidu insoluble.	S.	P.
Premier concentré.....	67·20	3·51	7·46	0·016	0·043
Second concentré.....	69·8	2·37	2·74	0·006	0·015
Second tailing.....	43·5	11·62	.....	.....	.....

Calcul du fer obtenu d'après les analyses ci-dessus:—

$\frac{69 \cdot 8 - 43 \cdot 5}{67 \cdot 2 - 43 \cdot 5}$ = 1·11 unités de premier concentré produisant une unité de second concentré.

$\frac{69 \cdot 8 \times 100}{67 \cdot 2 \times 11 \cdot 1}$ = 93·57 pour cent de fer du premier concentré obtenu dans le second concentré.

Calcul du fer obtenu d'après les analyses et les poids des échantillons:—

$\frac{(67 \cdot 2 \times 1064 - 43 \cdot 5 \times 174)100}{69 \cdot 8 \times 8904 - 3 \cdot 5 \times 174}$ = 91·73 pour cent de fer du premier concentré obtenu dans le second concentré.

Récapitulation du fer obtenu dans les première et seconde concentrations.

Calcul d'après les analyses seules:—
Fer obtenu dans la première séparation — 49·68 pour cent.
Fer obtenu dans la seconde " — 93·57 pour cent.
Total pour-cent du fer originaire obtenu dans la seconde concentration =

$$\frac{49 \cdot 68 \times 93 \cdot 57}{100} = 46 \cdot 48$$

Calcul d'après les poids et les analyses.
Fer obtenu dans la première séparation — 50·38 pour cent.
Fer obtenu dans la seconde séparation — 91·73 pour cent.
Total pour-cent du fer originaire obtenu dans la seconde concentration:—

$$\frac{50 \cdot 38 \times 91 \cdot 73}{100} = 46 \cdot 21$$

Nous donnons ci-après un essai au tamis des seconds concentrés montrant la distribution du fer et de l'acide titanique.

Tableau VIII.

Essai au tamis des seconds concentrés.

Montrant la distribution du fer et de l'acide titanique

Tamis.	Poids en grammes.	Pour-cent du poids total.	Pour-cent accumulé du poids total.	Fer, pour-cent	Distribution du fer; pour-cent du total.	Pour-cent accumulé du fer total.	Acide titanique pour-cent.	Distribution de l'acide titanique pour-cent du total.	Acide titanique pour-cent accumulé.
+ 60 — 50	1·5	0·3030							
+ 70 — 60	1·2	0·2424	0·8282	56·1	0·67	.....	4·00	1·513	.....
+ 80 — 70	1·4	0·2828	.....						
+ 90 — 80	7·3	1,4747	2·3029	64·6	1·37	2·04	4·17	2·807	4·320
+100— 90	8·2	1·6565	3·9594	55·5	1·58	3·62	3·64	2·752	7·072
+120—100	26·2	5·2929	9·2523	58·5	5·22	8·84	3·50	8·456	15·528
+150—120	63·0	12·7272	21·9795	60·4	12·69	21·53	2·28	13·246	28·774
+200—150	92·2	18·6262	40·6505	68·9	18·45	39·98	2·00	17·004	45·778
—200	294·0	59·3939	.....	70·3	60·01	.....	2·00	54·222	.....
Totaux...	495·0	.....	99·9996	.....	.....	99·99	.....	.....	100

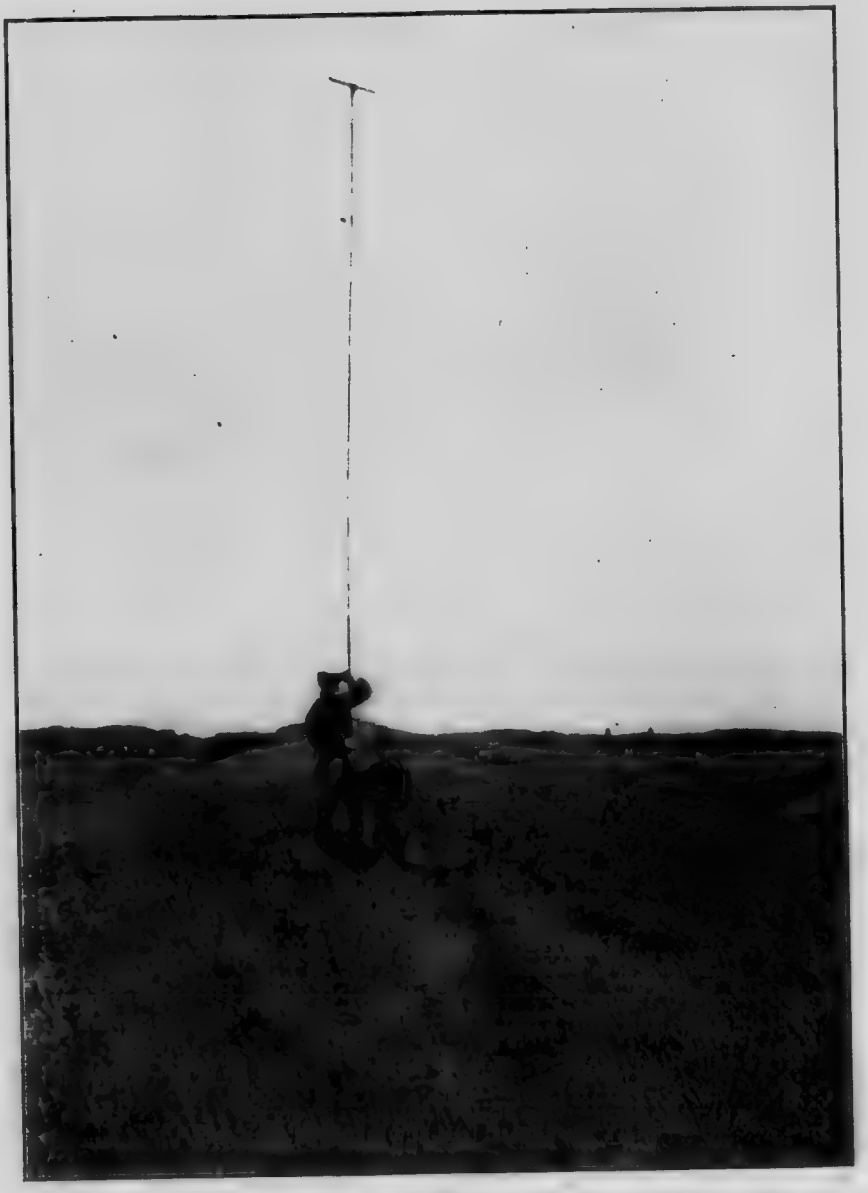
On remarquera que le broyage et la reconcentration des premiers concentrés ont eu pour effet de relever le pour-cent du fer d'au delà de 2½ pour cent et de diminuer le pour-cent d'acide titanique de 3·51 à 2·37. L'essai au tamis des seconds concentrés a montré que la plus grande partie

Echantillonnage des dunes. Outils employés pour sondages.

18602—p. 32.

Echantillonnage des dunes. Commencement d'un trou.

Echantillonnage des dunes. Extraction d'une carotte du sable.



Echantillonnage des dunes. Sondage.

d'éléments titanifères est plus fine que 200 mesh et qu'il est par conséquent difficile de tout enlever sans une perte exagérée de fer. D'un autre côté, les éléments titanifères plus gros que 150 mesh contiennent 28·77 pour cent de l'acide titanique totale et en conséquence, un rebroyage et une troisième séparation réduiraient considérablement la proportion de titane.

Le second concentré a donc encore été rebroyé dans le moulin et reséparé avec les résultats suivants:—

Poids du second concentré envoyé au moulin.....	872 livres.
Poids du troisième concentré obtenu.....	795 "
Perte due aux tailings, slimes, etc.....	77 "

$\frac{872}{795} = 1 \cdot 096$ unités du second concentré pour produire une unité de troisième concentré.

$\frac{100}{1 \cdot 096} = 91 \cdot 24$ pour cent du second concentré produisant le troisième concentré

Récapitulation des première, seconde et troisième concentrations:—

10·05 unités de sable brut produisent une unité de premier concentré.

1·19 unités de premier concentré produisent une unité de second concentré.

1·096 unité de second concentré produisent une unité de troisième concentré.

$10 \cdot 05 \times 1 \cdot 19 \times 1 \cdot 096 = 12 \cdot 9$ unités de sable brut pour obtenir une unité de troisième concentré.

c'est-à-dire que le sable brut produit $\frac{100}{12 \cdot 9} = 7 \cdot 05$ pour cent de troisième concentré.

TABLEAU IX.

Analyses du second concentré, du troisième concentré et du troisième tailing.

—	Fe.	TiO^2.	SiO^2.	S.	P.
Second concentré.....	69·8	2·37	0·93	0·006	0·015
Troisième concentré.....	70·40	1·70	0·70	Trace	0·018
Troisième tailing.....	43·50	13·67	.....	.....	.....

Calcul du fer d'après les analyses précédentes:—

$\frac{79 \cdot 4 - 43 \cdot 5}{69 \cdot 8 - 43 \cdot 5} = 1 \cdot 022$ unités de second concentré produisent une unité de troisième concentré.

et $\frac{70 \times 4 \times 100}{69 \cdot 8 \times 1 \cdot 022} = 97 \cdot 28$ pour cent de fer du second concentré est obtenu dans le troisième concentré.

Calcul du fer obtenu d'après les analyses et les poids:—

$\frac{(69 \cdot 8 \times 872 - 43 \cdot 5 \times 77)\ 100}{70 \cdot 4 \times 795 \times 43 \cdot 5 \times 77} = 96 \cdot 96$ pour cent de fer du second concentré est obtenu dans le troisième concentré.

Récapitulation du fer obtenu dans les première, seconde et troisième concentrations:—

Calcul d'après les analyses seules:—

Fer obtenu dans la première concentration = 49·68 pour cent.
" " " seconde " = 93·57 "
" " " troisième " = 97·28 "

Pour-cent total du fer originaire obtenu dans la troisième concentration—

$$\frac{49 \cdot 68 \times 93 \cdot 57 \times 97 \cdot 28}{100 \times 100} = 45 \cdot 21$$

Calcul d'après les analyses et les poids:—

Fer obtenu dans la première concentration = 50·38 pour cent
" " " seconde " = 91·73 "
" " " troisième " = 96·96 "

Pour-cent total du fer originaire obtenu dans la troisième concentration —

$$\frac{50 \cdot 38 \times 91 \cdot 73 \times 96 \cdot 96}{100 \times 100} = 44 \cdot 80 \text{ pour cent.}$$

Résumé.

Nous avons montré que le sable brut contenant 14·7 pour cent de fer et 4·43 pour cent d'acide titanique peut être concentré en donnant un produit contenant 70·4 pour cent de fer et 1·7 pour cent d'acide titanique; cette opération n'est accomplie cependant qu'en obtenant 45 pour cent seulement du fer originaire correspondant à un facteur de concentration de 13 unités de sable brut pour une de produit fini.

Un peu plus de 97 pour cent de l'acide titanique a été éliminé et sans aucun doute on pourrait obtenir l'élimination complète de cet élément en consentant à une plus grande perte de fer qui resterait dans les tailings.

Le concentré final a été obtenu après trois séparations et deux broyages intermédiaires ce qui ne veut pas dire d'ailleurs qu'on devrait recourir à cette limite extrême dans un procédé commercial. Le travail d'essai a été effectué d'une façon détaillée dans le but surtout de constater le mode de distribution du fer et du titane dans les différents éléments en tenant compte de la grosseur des grains.

Sans en avoir de certitude à ce sujet il est probable que si la polarité locale constatée dans le sable brut au moment de la première concentration n'existait pas on aurait un concentré tenant moins de titane. Cette polarité du sable le rend excessivement susceptible d'attraction à l'aimant et il est probable qu'elle est plus considérable pour la magnétite que pour l'ilménite. Tout en tenant compte de ces conditions les séparateurs pourraient être ajustés de façon que seules les parties les plus magnétiques resteraient dans les concentrés en laissant l'ilménite plus faiblement magnétique s'en aller avec les tailings, Nous ne tenons pas compte d'ailleurs des éléments mixtes de magnétite et d'ilménite, qui peuvent être s'ils sont suffisamment magnétiques conservés dans les concentrés; il serait donc impossible d'ajuster des appareils de façon à éliminer complètement les éléments nuisibles.

Il résulte de celà que les premiers concentrés devaient être produits avec l'intention d'éliminer la plus grande partie de l'ilménite à l'état libre par un arrangement convenable du séparateur et en même temps éviter une forte perte de fer par l'entraînement des éléments mixtes dans les tailings.

Calcul du tonnage.

Ainsi que nous l'avons déjà expliqué la zône des dunes comprenant 160 acres a été divisée en petits blocs par des lignes nord-sud approximativement à angle droit avec le bord de la mer; les distances est et ouest entre le centre et les blocs ont été généralement de 250 pieds.

Chaque bloc est représenté par 6 trous de sondage, trois de chaque côté ainsi que le montre le dessin ci-joint. La distance entre les sondages dans une direction à angle droit avec les bords de la mer, varie avec la topographie du terrain et la distance entre le bois et le bord des dunes du côté de la grève. Ces blocs peuvent être considérés comme des prismes rectangulaires dont le volume sera calculé comme suit:—

A 1 = surface d'un des deux côtés parallèles.
A 2 = surface de l'autre des deux côtés parallèles.
M = la surface de la section à égale distance des deux côtés parallèles.
h = distance entre les deux côtés parallèles.
V = volume du prisme.

$$V = \frac{h\,(A1 + 4M + A2)}{6}$$

Nous donnons ci-après le calcul complet du bloc No. 22 pour montrer comment nous arrivons au chiffre de tonnage sur une surface donnée. Pour rendre l'explication du calcul plus claire, le bloc a été subdivisé en sections I, II et III.

On remarquera que les sections II et III sont représentées par 4 trous de sondage tandis que la section I n'est représentée que par deux trous. La raison de ceci est que les deux sondages au nord étaient justes au bord du bois et qu'il n'était pas possible d'en creuser avantageusement plus au nord à cause de la condition humide du terrain.

On pourrait dire qu'il eût été inutile d'inclure la sous-section I dans le calcul mais en y réfléchissant on voit bien que cela n'eût pas été juste.

Il serait absurde de prétendre que le sable noir a subitement disparu à la limite nord de la sous-section II et on a d'ailleurs remarqué qu'il se continue vers l'intérieur sur une distance de 638 pieds à l'ouest et de 485 pieds à l'est du bloc, d'où on peut conclure qu'il est raisonnable de supposer que le terrain allant plus au nord contiendra encore du sable noir. Il est difficile de dire exactement quelle étendue de terrain audelà du trou de sondage doit être compris dans l'estimation, mais on estime qu'une distance égale à la moitié de la largeur de la section II est acceptable. Quant à la proportion de sable noir contenue dans cette étendue, on ne peut prétendre qu'elle est de 10·8 pour cent (pour cent trouvé dans la section II,) parce que les deux trous à la limite sud de I ne montrent qur 7·5 et 5 pour cent respectivement, par conséquent, nous prendrons une moyenne géométrique de ces deux chiffres comme représentant la teneur de la section I. Le calcul de tous les blocs a été fait dans un esprit semblable et nous donnons ci-après le détail des calculs faits pour le bloc 22.

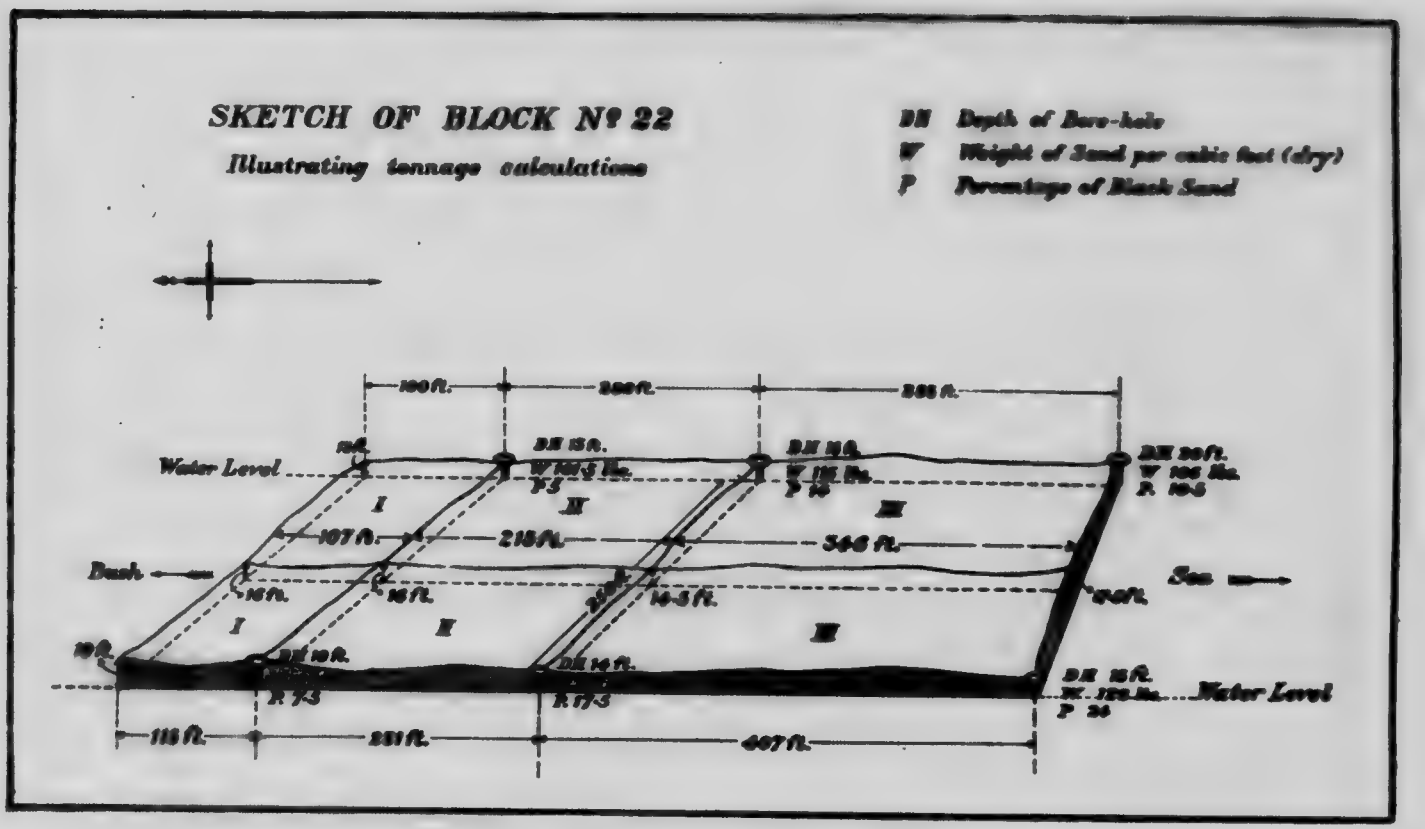


Fig. 5. Croquis du bloc n° 22, montrant le calcul du tonnage.

Calcul du tonnage du bloc No. 22.

Section I.

Volume en pieds cubes:—

A 1 = 100 pieds × 13 pieds = 1,300 pieds carrés.
4 M = 107 " × 16 " × 4 = 6,848 "
A 2 = 115 " × 19 = 2,185 "
h = 250 "

$$\text{Volume} = \frac{250 \text{ pieds}}{6}(1{,}300+6{,}848+2{,}185) = 430{,}541 \text{ pieds cubes.}$$

Le pour-cent moyen de concentré magnétique est trouvé par la méthode du pour-cent au pied, comme suit:—

	Profondeur du trou en pieds.		Pour-cent de concentré magnétique.		
	13	×	5	=	65
	10	×	7·5	=	142·5
Total.....	32				207·5

$$\frac{207\cdot5}{32} = 6\cdot5 \text{ pour cent de concentré magnétique.}$$

Le poids moyen par pied cube du sable sec est obtenu d'une façon semblable.

	Profondeur du trou en pieds.		Poids en livres du pied cube de sable sec.		
	13	×	101·5 livres	=	1,319·5
	19	×	106 "	=	2·014
Total.....	32				3,333·5

$$\frac{3{,}333\cdot5}{32} = 104\cdot1 \text{ livres, poids moyen du pied cube de sable sec.}$$

Nombre de grosses tonnes de sable sec dans la section I—

$$\frac{430{,}541 \times 104\cdot1}{2{,}240} = 20{,}008\cdot6$$

Nombre de grosses tonnes de concentré magnétique dans la section I —

$$\frac{20{,}008\cdot6 \times 6\cdot5}{100} = 1{,}300\cdot6.$$

Section II.

Volume en pieds cubes.

A^1 = 14 pieds × 200 pieds = 2,800 pieds carrés.
4M = 15·25 " × 215 " × 4 = 13,115 " "
A^2 = 16·5 " × 231 " = 3,811 " "
h = 250 "

$$\text{Volume} = \frac{250 \text{ pieds } (2{,}800 + 13{,}115 + 3{,}811)}{h} = 821{,}916 \text{ pieds cubes.}$$

Pour-cent moyen de concentré magnétique:—

Profondeur du trou en pieds.		Pour-cent de concentré magnétique.		
13	×	5	=	65
15	×	14	=	210
19	×	7·5	=	142·5
14	×	17·5	=	245·0
Totaux.....61				662·5

$$\frac{662\cdot5}{61} = 10\cdot8 \text{ pour cent de concentré magnétique.}$$

Poids moyen du pied cube de sable sec:—

Profondeur du trou en pieds.		Poids en livres du pied cube de sable sec.		
13	×	101·5	=	1,319·5
15	×	116	=	1,740
19	×	106	=	2,014
14	×	120	=	1,680
Totaux.....61				6,753·5

$$\frac{6,753\cdot5}{61} = 110\cdot7 \text{ livres poids moyen du pied cube de sable sec.}$$

Nombre de grosses tonnes de sable sec dans la section II—

$$\frac{821,916\times110\cdot7}{2,240} = 40,618\cdot8$$

Nombre de grosses tonnes de concentré magnétique dans la section II =

$$\frac{40,618\cdot8 \times 10\cdot8}{100} = 4,386\cdot83.$$

SECTION III.

Volume en pieds cubes:—

$A^1 = 17\cdot5 \times 285 = 4,987.$
$4M = 16 \times 346 \times 4 = 22,144.$
$A^2 = 14\cdot5 \times 407 = 5,901.$
$h = 250$ pieds.
$V = \frac{250 \text{ pieds}}{5} (4,987 + 22,144 + 5,901) = 1,376,333$ pds cubes

Pour-cent moyen de concentré magnétique:—

Profondeur du trou en pieds.		Pour-cent de concentré magnétique.		
15	×	14·0	=	210
20	×	10·5	=	210
14	×	17·5	=	245
15	×	24·0	=	360
Totaux.....64				1,025

$$\frac{1,025}{64} = 16\cdot0 \text{ pour cent de concentré magnétique.}$$

Poids moyen du pied cube de sable sec:—

	Profondeur du trou en pieds.		Poids en livres du pied cube de sable sec.		
	15	×	116	=	1,740
	20	×	106·5	=	2,130
	14	×	120	=	1,680
	15	×	126	=	1,920
Totaux.....	64				7,470

$$\frac{7,470}{64} = 116\cdot7 \text{ livres} = \text{poids moyen du pied cube de sable sec.}$$

Nombre de grosses tonnes de sable sec dans la section III —

$$\frac{1,376,333 \times 116\cdot7}{2,240} = 71,704\cdot5$$

Nombre de grosses tonnes de concentré magnétique dans la section III —

$$\frac{71,704\cdot5 \times 16\cdot0}{100} = 11,472\cdot72.$$

Récapitulation pour tout le bloc:—

——	Volume en pied cube.	Sable brut.	Concentré magnétique.
		Grosses tonnes.	Grosses tonnes.
Section I.....	420,541	20,096·6	1,300·56
" II.....	821,916	40,618·8	4,386·83
" III.....	1,376,333	71,704·5	11,472·72
Totaux.....	2,618,790	132,331·9	11,160·11

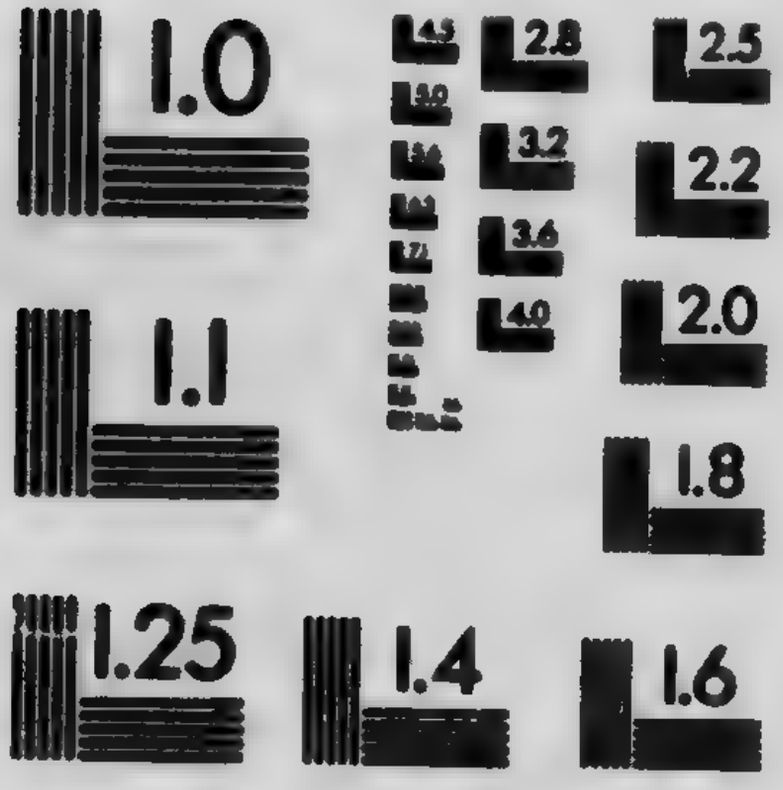
$$\frac{132,331\cdot9}{17,160\cdot11} = 7\cdot71 \text{ unité de sable brut par unité de sable magnétique.}$$

$$\frac{100}{7\cdot71} = 12\cdot97, \text{ teneur moyenne de concentré magnétique.}$$

Des calculs semblables ont été faits pour chacun des blocs de 1 à 55 inclus. Ces blocs sont indiqués sur la carte ci-jointe, de la façon suivante B 1, B 2 .....B 55. Le tonnage du sable brut et des concentrés magnétiques sur chacun des blocs paraît dans la table suivante:—en relation avec la carte montrant la location des trous.

MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



APPLIED IMAGE Inc
1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

Tableau X.

Tonnage et teneur du sable brut et des concentrés magnétiques dans les blocs 1 à 55 inclus.

Bloc No.	Volume en pieds cubes.	Poids en livres — Sable brut.	Grosses tonnes. — Sable brut.	Grosses tonnes. — Concentré magnétique.	Concentré magnétique pour-cent.	Proportion du sable brut au concentré magnétique.
1.....	2,509,325	262,143,640	117,028·4	8,786·17	7·51	13·32
2.....	2,685,[illegible]07	279,077,433	124,588·1	10,919·4	8·76	11·41
3.....	3,283,812	333,495,168	148,881·77	9,720·24	6·52	15·32
4.....	3,470,707	344,893,126	153,970·15	6,523·92	4·21	23·75
5.....	3,457,333	347,772,500	155,211 98	6,490·99	4·18	23·91
6.....	3,275,511	339,962,119	151,768·7	8,502·16	5·6	17·85
7.....	4,540,354	472,184,622	209,973·27	13,525·77	6·44	15·52
8.....	4,333,394	440,732,169	196,755·42	9,430·12	4·79	20·87
9.....	3,846.763	398,130,590	177,736·86	11,017·26	6·2	16·13
10.....	3,701,207	382,777,188	170,882·68	11,487·28	6·72	14·88
11.....	3,362,749	343,160,493	153,196·6	9,134·8	5·96	16·77
12.....	2,765,207	286,446,247	127,877·8	8,172·0	6·39	15·65
13.....	2,710,791	281,203,730	125,537·2	10,603·93	8·45	11·84
14.....	3,107,499	337,958,300	150,874·2	13,463·32	8·92	11·21
15.....	3,129,374	360,510,242	160,942·0	14,707·71	9·14	10·94
16.....	3,272,624	379,020,551	169,205·8	18,580·97	11·0	9·10
17.....	3,506,228	394,708,482	176,009·1	16,142·93	9·17	10·9
18.....	3,476,750	382,991,287	170,978·23	13,807·82	8·08	12·39
19.....	3,301,978	361,834,948	161,533·5	15,372·22	9·51	10·51
20.....	2,965,606	318,023,707	141,975·1	12,402·22	8·73	11·45
21.....	2,827,416	315,990,529	141,066·6	15,934·37	11·21	8·92
22.....	2,628,790	296,423,480	132,331·9	17,160·11	12297	7·71
23.....	2,081,000	193,907,740	100,082·7	7,622·43	7·69	13·13
24.....	2,766,374	310,548,090	138,637·8	16,997·30	12·25	8·16
25.....	2,318,832	260,055,054	116,095·9	13,428·42	11·57	8·64
26.....	2,753,781	297,984,661	133,028·8	10,342·98	7·77	12·86
27.....	3,084,249	336,189,413	150,084·5	14,210·08	9·46	10·57
28.....	2,223,737	252,102,294	112,545·5	13·007·74	11·56	8·65
29.....	1,791,041	186,591,976	83,298·8	7,620·42	9·15	10·93
30.....	1,454,500	152,234,500	67,061·8	6,460·85	9·50	10·52
31.....	1,103,208	119,419,889	53,312·5	5,898·98	11·06	9·04
32.....	1,219,666	130,046,570	58,054·3	4,636,32	8·00	12·50
33.....	1,145,541	120,588,271	53,834·0	3,939·68	7·33	13·64
34.....	974,097	104,630,307	46,709·9	4,340·85	9·29	10·76
35.....	898,790	99,681,606	44,500·9	4,474·68	10·06	9·94
36.....	1,134,687	124,485,394	54,573·7	5,697·39	10·46	9·56
37.....	507,300	57,063,890	25,474·9	3,318·96	13·04	7·67

Total pour les blocs à l'ouest de la petite rivière n° 1 à 37 inclusivement.

Volume en pieds cubes.	Poids en livres. — Sable brut.	Grosses tonnes. — Sable brut.	Grosses tonnes. — Concentré magnétique.
97,688,058	10,404,970,206	4,656,521·36	383,882·79

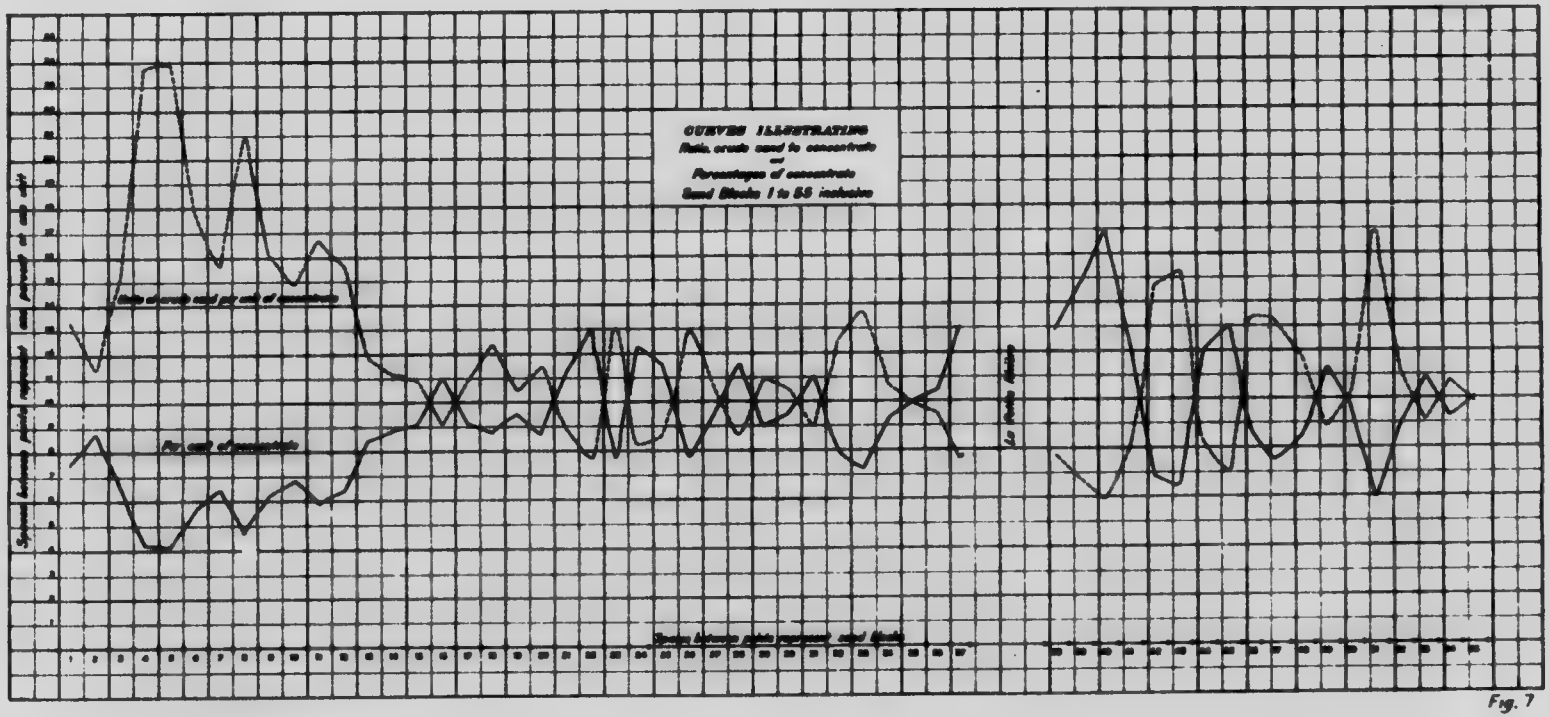
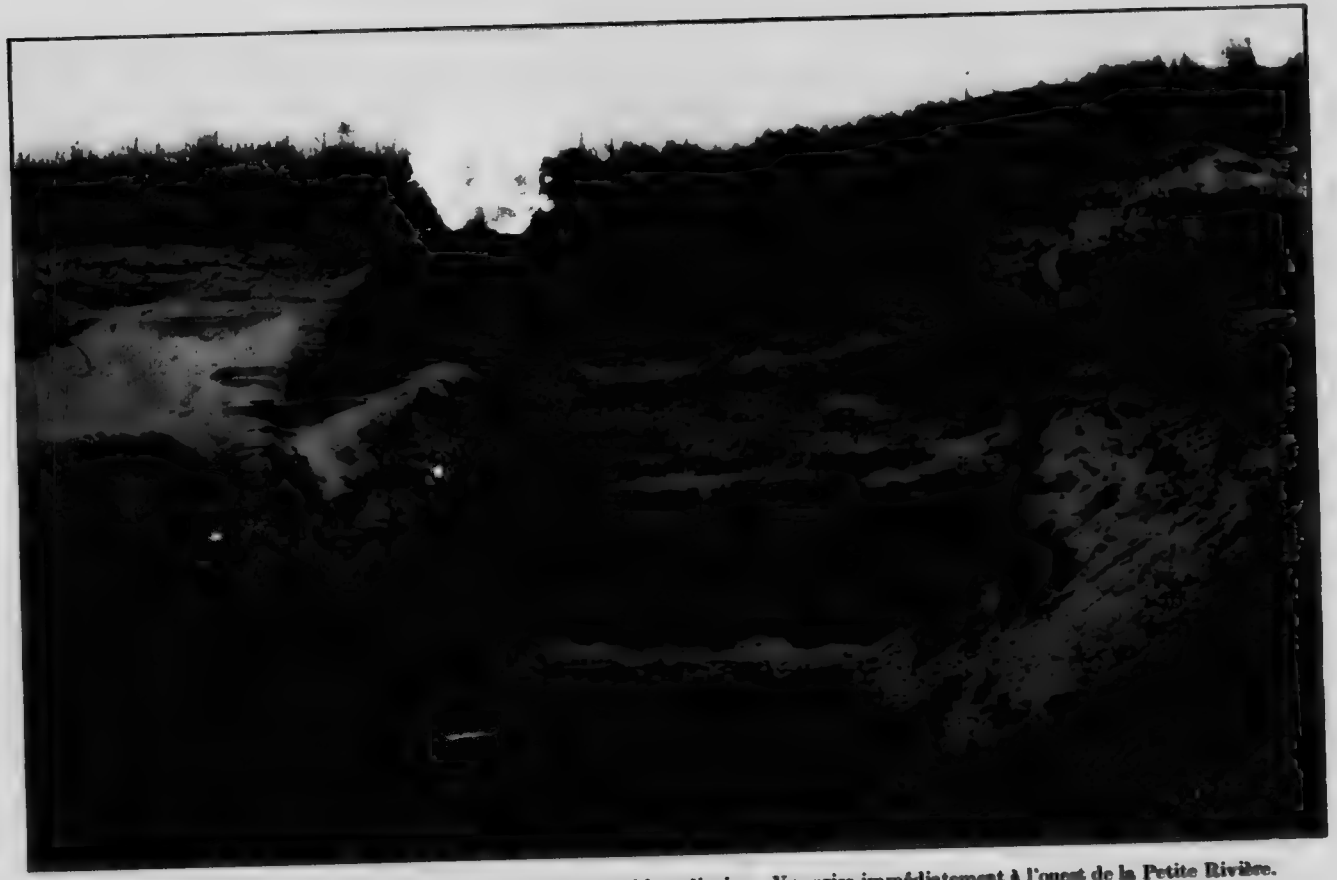

CURVES ILLUSTRATING
Percentages of concentrate
Sand Blocks 1 to 55 inclusive

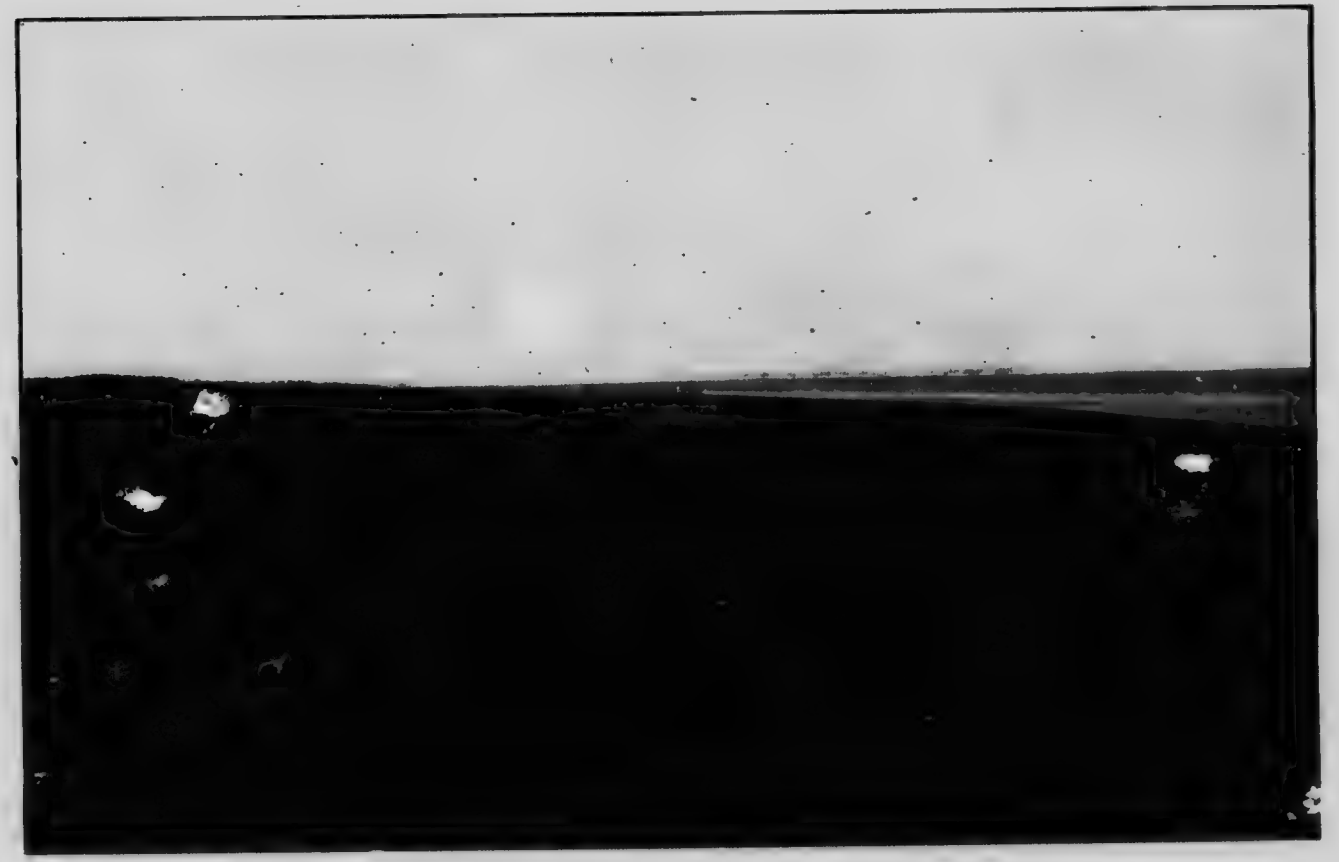
Fig. 7

Transport des échantillons.

Transport des échantillons.



Lits de sable noir alternant avec des lits de sable ordinaire. Vue prise immédiatement à l'ouest de la Petite Rivière.



Extrémité ouest des dunes couvertes d'herbe. Vue prise de l'est.

cub

Bloc

38..
39..
40..
41..
42..
43..
44..
45..
46..
47..
48..
49..
50..
51..
52..
53..
54..
55..

To

Vo

cub

Vol

TABLEAU X—*Suite.*

Poids moyen du pied cube de sable sec = 106·51 livres.
Proportion moyenne du sable brut au concentré magnétique = 12·13 à 1
Pour-cent moyen de concentré magnétique = 8·24.
Volume en verges cubes = 3,618,076·2.
Nombre de grosses tonnes de sable brut sec par verge cube = 1·287.
Nombre de grosses tonnes de concentré magnétique sec par verge cube = 0·106.

Bloc N°	Volume en pieds cubes.	Poids en livres — Sable brut.	Grosses tonnes. — Sable brut.	Grosses tonnes. — Concentré magnétique.	Concentré magnétique, pour-cent.	Proportion du sable brut au concentré magnétique.
38.....	862,666	105,482,744	47,077·1	[illegible]	12·97	7·71
39.....	1,120,040	135,968 742	60,671·2	[illegible]	14·8	6·76
40.....	1,193,457	140,667,585	62,797·9	10,609·78	16·94	5·96
41.....	1,339,250	150,933,586	67,381·0	8,253·3	12·31	8·066
42.....	1,293,415	137,025,673	61,172·5	4,171·8	6·82	14·66
43.....	1,250,165	132,017,457	58,936·3	3,859·15	6·55	15·27
44.....	1,424,666	164,776,626	73,561·0	8,856·48	12·06	8·29
45.....	1,399,707	174,135,926	77,739·2	10,657·81	13·07	7·3
46.....	1,213,923	154,666,118	69,047·2	6,088·07	8·82	11·34
47.....	1,819,700	204,805,550	91,431·0	6,807·15	7·55	13·25
48.....	1,395,000	157,149,100	70,155·8	6,004·15	8·56	11·68
49.....	1,339,000	149,124,200	66,573·2	7,521·87	11·3	8·85
50.....	1,103,541	121,026,059	54,029·5	5·241·45	9·7	10·31
51.....	1,181,500	120,910,000	53,977·6	3,205·08	5·94	16·84
52.....	1,236,375	129,572,987	57,845·1	5,194·05	8·98	11·13
53.....	1,121,445	125,310,404	55,942·1	5,794·2	10·94	9·14
54.....	1,056,854	118,705,329	52,993·5	4,911·77	9·27	10·79
55.....	924,333	101,682,564	45,368·9	4,577·35	10·08	9·92

Total pour les blocs à l'est de la petite rivière, n°s 38 à 55 inclusivement.

Volume en pieds cubes.	Poids en livres. — Sable brut.	Grosses tonnes. — Sable brut.	Grosses tonnes. — Concentré magnétique.
22,297,047	2,523,865,650	1,127,725·30	117,226·78

Poids moyen du pied cube de sable sec = 113·19 livres.
Proportion moyenne du sable brut au concentré magnétique = 9·61 à 1.
Pour-cent moyen de concentré magnétique = 10·40.
Volume en verges cubes = 825,815·5.
Nombre de grosses tonnes de sable brut sec par verge cube = 1,365.
Nombre de grosses tonnes de concentré magnétique sec par verge cube = 0·141.

Total général pour les blocs de 1 à 55 inclus:—

Volume en pieds cubes.	Poids en livres. — Sable brut.	Grosses tonnes. — Sable brut.	Grosses tonnes. — Concentré magnétique.
119,985,105	12,928,835,856	5,784,246·66	501,111·57

Moyenne du pied cube de sable sec = 107·5 livres.
Proportion moyenne du sable brut au concentré magnétique = 11·54 à 1.
Pour-cent moyen de concentré magnétique = 8·66.
Volume en verges cubes = 4,443,892·7.
Nombre en grosses tonnes de sable brut sec par verge cube = 1·301.
Nombre en grosses tonnes de concentré magnétique sec, par verge cube = 0·112.

Nous n'avons pas la prétention de dire que les méthodes ci-dessus de délimitation et d'échantillonnage donnent le tonnage exact du minerai utilisable, mais l'approximation est suffisante pour donner ce tonnage à dix pour cent près.

On doit prendre en considération que la zône des dunes qui a été échantillonnée d'une façon systématique ne représente qu'une étendue de 169 acres et que la profondeur moyenne des trous était de 16·3 pieds. Dans cette zône et à cette profondeur on a constaté 5,784,246 tonnes de sable brut contenant 501,111 grosses tonnes de concentré magnétique ou 8·66 pour cent.

La zône boisée au nord de ces dunes est probablement 15 à 20 fois plus étendue et quoique nos recherches ne nous aient pas permis de constater de sable noir jusqu'à une profondeur de 5·2 pieds, il ne serait pas raisonnable de prétendre qu'il n'existe pas de sable noir à quelque distance au-dessous de la surface.

Il ne serait pas non plus convenable de dire que les 501,111 tonnes de sable noir constituent une approximation de la quantité totale de sable noir dans les dunes. Il est au contraire probable que si les sondages avaient pu être faits jusqu'à une profondeur de 30 pieds, les quantités ci-dessus mentionnées seraient considérablement augmentées. Quant à la probabilité que les dépôts de sable peuvent atteindre une profondeur de 30 pieds, nous n'avons pas de doute qu'il pourrait en être trouvé au moins à cette profondeur sur la plus grande partie de toute la péninsule.

Un examen complet et satisfaisant de tout ce gisement demanderait au moins trois ou quatre mois de travail; les zônes des dunes et des bois devraient être divisés en blocs de pas moins de 500 pieds de côtés et les sondages devraient être faits au coin de chaque bloc; on devrait employer des outils capables de prendre des échantillons à au moins 40 pieds au-dessous de la surface; ces outils devraient être relativement légers pour se transporter facilement et susceptibles d'être opérés à la main.

Le "Empire" drill construit par la New York Engineering Co., pour explorer les placers aurifères paraît bien adapté pour ce genre de recherches. Nous n'avons pas l'expérience de ces appareils, mais comme ils ont été reconnus avantageux dans l'échantillonnage des placers, nous pensons que si on les employait à Natashkwan, on arriverait à une connaissance bien plus parfaite de ce territoire.

On remarquera que quoique les calculs précédents montrent que le facteur de concentration soit de 11·54 pour un concentré contenant 58·1 pour cent de fer et 2·5 pour cent d'acide titanique, les essais par séparation magnétique montrent que ce facteur serait de 12·9 ou que pratiquement il faudrait 13 unités de sable brut pour en produire une de concentré contenant 70·4 pour cent de fer et 1·7 pour cent d'acide titanique. En conséquence la quantité totale de sable noir trouvé dans les dunes donnerait

$$\frac{5,784,246.66}{13} = 444,942 \text{ grosses tonnes de ce dernier concentré.}$$

Résumé des conclusions.

Les sables de Natashkwan sont dans leur ensemble un des plus importants parmi les dépôts semblables du Golfe St-Laurent.

Les dunes non boisées de Natashkwan contiennent au moins 500,000 tonnes de fer magnétique concentré d'une teneur moyenne de 67 pour cent de fer.

Il est très possible que cette zône des dunes et celle boisée, contiennent beaucuop plus que 500,000 tonnes, mais pour l'établir il faudrait au moins trois mois de travaux de sondage systématique. Ces sondages devraient donner la possibilité de recueillir de bons échantillons dans des sables mouillés à une profondeur d'au moins 40 pieds.

La proportion moyenne des concentrés magnétiques trouvés dans le sable des dunes correspond à un pour 10·05 pour un concentré de 67 pour cent de fer et de 1, pour 13 pour un concentré de 70 pour cent.

Le sable brut contenant 14·7 pour cent de fer et 4·43 pour cent d'acide titanique peut donner un concentré contenant 70·4 pour cent de fer et 1·7 pour cent d'acide titanique.

Environ 45 pour cent du fer originaire sera obtenu dans la production de ces concentrés.

La présence de 1·7 pour cent d'acide titanique dans le concentré ne devrait pas affecter sa valeur comme minerai de fer.

On a constaté que la verge cube du sable sec des dunes pesait 1·301 grosses tonnes.

Le poids du concentré magnétique sec tenant 68 pour cent de fer, contenu dans une verge cube de sable brut est de 0·112 grosses tonnes.

Projet d'exploitation.

La présence de la magnétite en quantité suffisante pour justifier les dépenses d'installation, étant établie, la question qui se présente est: quel est le genre de machines le plus convenable pour l'extraire économiquement et le transporter au point de consommation.

Il serait inutile de chercher à produire un concentré riche en fer et bas en titane par les procédés habituels de séparation par densité, et les séparateurs magnétiques sont les seuls utilisables dans ce cas.

Quoiqu'il y ait un grand nombre de séparateurs magnétiques dans le commerce, dont les uns aient été essayés dans l'industrie et d'autres seulement au laboratoire, il existe certaines conditions que ces appareils doivent remplir. (1) Le sable doit être concentré humide, car il ne pourrait supporter les frais du séchage; les machines devront donc être capables de traiter le sable à son état naturel. (2) La saison de travail est courte et la production doit être en conséquence; en admettant le facteur de concentration de 13 à 1 il faut donc un séparateur de grande capacité. (3) Les machines doivent être de construction simple et se prêter à un fort travail sans beaucoup de réparation.

D'après notre expérience nous ne voyons pas de séparateur magnétique qui réalise mieux ces conditions par leur capacité, leur simplicité et leur rendement effectif que les machines Grondal. Ces séparateurs ne conviennent pas à des minéraux peu magnétiques mais s'appliquent très bien sous tous les rapports à des sables en grain fin contenant de la magnétite, notamment si elle est sous forme cristalline.

Nous avons donné précédemment une courte description du séparateur Grondal No. 5 et nous avons expliqué que ce type spécial ne permettait

pas la décharge continue du concentré à cause de la polarité du sable brut. Pour surmonter ces difficultés la compagnie Grondal a construit le type No. 5-D. Cette machine est exactement la même d'une façon générale que le No. 5, sauf que le tambour est recouvert par une courroi qui passe sur une petite poulie placée en face du tambour. Cette courroi enlève le concentré du champ magnétique à mesure qu'il se dépose et une nappe d'eau projetée sur la face intérieure de la courroie entraîne la partie magnétique sur un torchon de décharge. Le type 5-D indiqué sur le dessin ci-joint présente une zône de concentration de 33 pouces et a une capacité de 300 tonnes par 24 heures pour du sable tel que celui de Natashkwan. Deux machines placées à la suite l'une de l'autre constituent une unité, la première machine faisant une séparation grossière qui enlève la plus grande partie de la gangue tandis que la seconde à laquelle est envoyé ce premier concentré complète la séparation.

Vu la brièveté de la saison de travail (six à sept mois) l'installation devrait avoir une grande capacité et nous estimons qu'on devrait produire 500 tonnes de concentré par jour, ce qui nécessiterait la manutention et la concentration de 500 × 13 = 6,750 tonnes de sable brut par 24 heures, ce travail pouvant s'obtenir de la façon suivante:—

On emploierait deux grandes dragues à godets du genre de celle employées en Californie et ailleurs pour draguer le sable aurifère. Ces dragues de 100 pieds de long, 40 pieds de large et 8 pieds de profondeur porteraient chacune 14 unités du type 5-D de séparateur Grondal. Chaque drague aurait une capacité de 2,500 verges cubes de sable par 24 heures et serait capable de travailler à une profondeur de 32 pieds au-dessous du niveau de l'eau

Ces dragues travailleraient de l'intérieur de la rivière vers le sud et l'est au travers du gisement, étant ainsi bien protégées contre les vents de la mer et en même temps laisseraient une bande de sable de façon à continuer cette protection..

Les premiers concentrés sortant de la drague devraient être envoyés à un autre atelier de broyage où on procèderait à une seconde concentration et à l'agglomération. Cet atelier devrait être placé dans le voisinage immédiat des quais de chargement et comme le seul havre du voisinage est celui du petit Natashkwan, les premiers concentrés devraient être envoyés à ce point.

A cause des bancs de sable qui existent et l'irrégularité des vents il serait difficile d'établir des communications régulières par eau entre les dragues et le havre du Petit Natashkwan. Nous proposerions en conséquence de transporter les premiers concentrés à ce havre au moyen d'un tramway aérien dont le point de départ serait sur le côté sud du Grand Natashkwan; ce tramway en traversant la rivière serait relié directement avec les dragues, ce qui serait facile si les dragues étaient toujours au même endroit, mais comme elles sont constamment déplacées il y aurait lieu d'établir une station de chargement intermédiaire.

Cette station devrait être située sur le côté sud de la rivière et installée de telle façon qu'on puisse profiter de l'île à l'embouchure pour traverser plus facilement la rivière. Le câble de transport repartirait alors de la rive nord de la rivière jusqu'à l'atelier de retraitement au havre du Petit Natashkwan. Le premier tramway aérien devrait comporter une double ligne pour pouvoir transférer les chariots de l'autre section sans être obligé de les vider. La capacité de ce tramway serait de 25 tonnes par heure et il nécessiterait une dépense de 75 chevaux-vapeur.

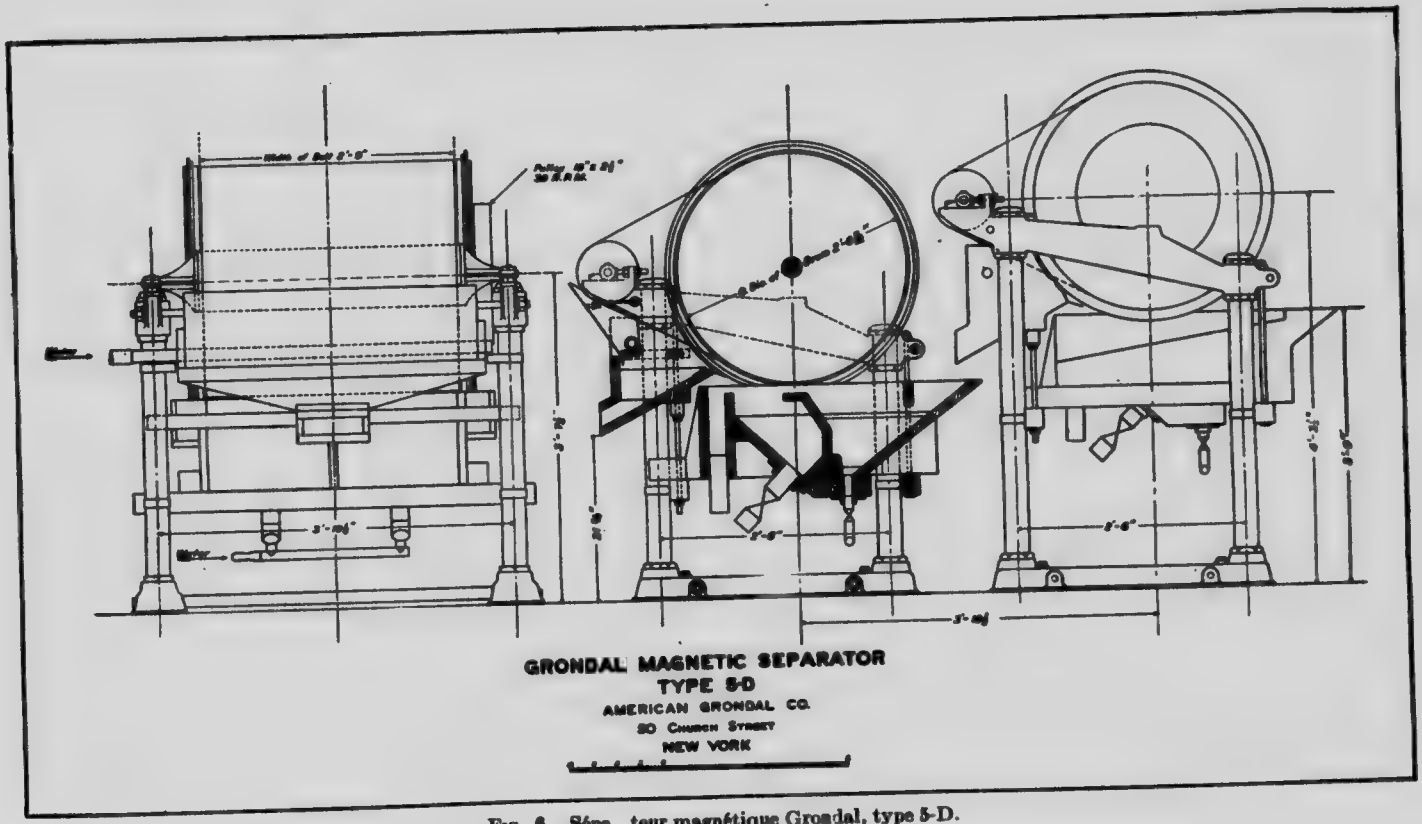


FIG. 6. Sépa teur magnétique Grondal, type 5-D.

L'atelier situé au point de chargement contiendrait un broyeur à galets, des séparateurs, des installations pour l'agglomération et des appareils de chargement pour l'expédition. Nous donnons ci-après une description du fonctionnement complet de tout le système depuis les dragues jusqu'aux fours d'agglomération:

Le sable brut extrait par les dragues tombe dans un long trommel cylindrique qui retient les graviers et les grains les plus gros. Le sable fin est alors distribué aux 14 unités des séparateurs 5-D qui envoient le premier concentré à des barges à fonds mobiles, placées de chaque côté de la drague;

Les tailings non magnétiques ainsi que les graviers sont envoyés au moyen d'un élévateur à tailings à une distance suffisante en arrière de la drague.

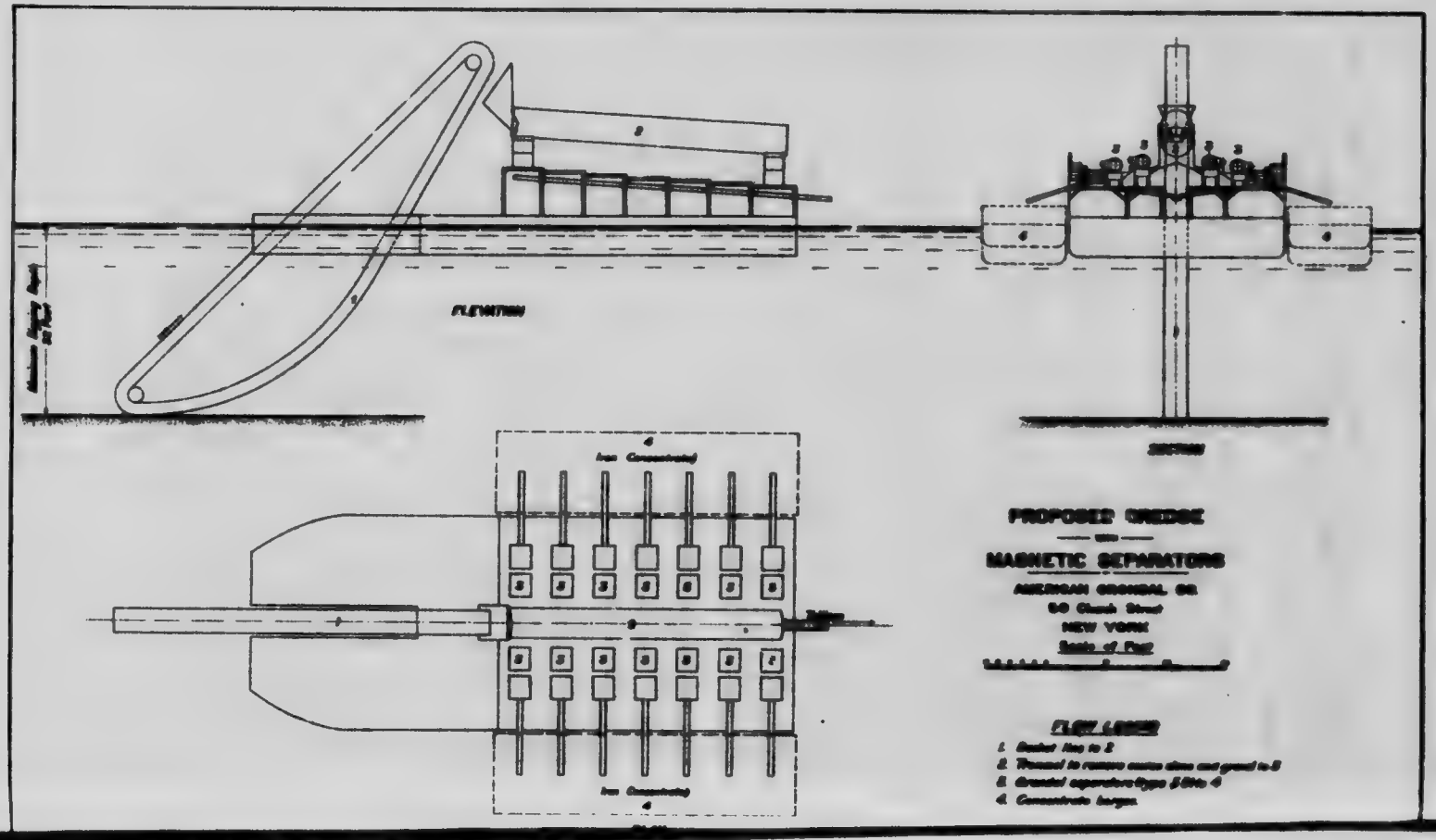
A mesure que les barges sont remplies de concentré, elles sont amenées par des remorqueurs à l'extrémité du tramway et on doit employer un nombre suffisant de barges de façon à ce que les vides remplacent les pleines sans perdre de temps. Au point de chargement dans le tramway les concentrés sont élevés au moyen d'une chaîne à godet jusqu'à un réservoir ou viendront se remplir les chariots roulant sur le câble du tramway.

Arrivé à l'atelier de reconcentration, les concentrés seraient déchargés dans des réservoirs ou dans des agitateurs alimentant les séparateurs. Il y aurait là une nouvelle chaîne à godet pour transporter les concentrés des réservoirs aux agitateurs pour le cas où le tramway serait arrêté ou ne fournirait pas assez au concentrateur. Le réservoir agirait donc ainsi comme régulateur pour alimenter les concentrateurs car il est probable que la quantité transportée par le tramway varierait selon la richesse du sable dragué.

Le sable serait mêlé avec une proportion convenable d'eau dans les agitateurs et de là envoyé au moulin pour broyage; de là il irait au séparateur Grondal type No. 5 qui délivrerait le concentré final sur un filtre grossier, les tailings allant au débris. Ce filtre du type Dorr décharge les concentrés qui contiennent environ 8 pour cent d'eau à un réservoir d'où ils sont enlevés par une chaîne à godet et transportés à une plate-forme qui alimente les presses de l'atelier d'agglomération. Ces briques pressées sont ensuite envoyées à trois fours Grondal de 10 pieds chauffés avec des gaz provenant des générateurs. Les fourneaux auraient chacun une capacité approximative de 200 tonnes par 24 heures et les briques à mesure qu'elles sortiraient du fourneau seraient chargées drectement sur un bateau ou mis en réserve en attendant leur chargement.

Nous donnons ci-après les estimés et les plans du matériel consistant en dragues et en ateliers de retraitement qui ont été soumis par la American Grondal Company, 50 Church Street, New-York, et si on peut établir que les dépôts de Natashkwan contiennent au moins 1,000,000 de tonnes de magnétite, les chiffres indiquant le profit net peuvent être considérés comme acceptables.

Considérant que cette installation doit être faite dans une région dépourvue de main-d'œuvre et loin des centres d'alimentation les frais d'installation comportent quelque incertitude, mais on remarquera cependant, qu'il a été laissé une marge suffisante à cet effet.


ELEVATION
SECTION
PROPOSED DREDGE
MAGNETIC SEPARATORS
AMERICAN GRONDAL CO.
NEW YORK
Scale of Feet
FLOW LEGEND
1. Bucket line to 2
2. Trommel to remove coarse stone and gravel to 3
3. Grondal separators type 5 Sh to 4
4. Concentrate barges.

Coût total de l'installation proposée.

Quantité.	——	Prix.	Total.
		$	$
	Dragues.		
2	Dragues avec leur moteur électrique	120,000	
28	Machines (unités) du type N° 5—D de séparateur magnétique, à 1,400 l'une	39,200	
6	Barges et un remorqueur	22,000	
7	Milles de transmission électrique, y compris 5 pontons	7,000	188,200
	Tramway.		
1	Installation de chargement	20,000	
5½	Milles de câble aérien, y compris la construction	60,000	80,000
	Atelier de retraitement.		
	Fondations en béton—		
300	Verges cubes à $7.00	2,100	
	Machines—	900	
3	Agitateurs	16,500	
6	Moulins à galets coniques de 6 pieds	8,400	
6	Machines (unités) du type N° 5 de séparateur magnétique, à 1,400	2,600	
4	Grandes machines Dorr pour assécher le sable	80	
2	Hélices de transport	2,000	
	Organes de transmission	420	
	Conduites d'eau et tuyautage	400	
	Fils électriques pour la lumière et les séparateurs	500	
	Pompes		33,000
	Atelier de briquettes: 3 fourneaux de 10 par 170 pieds.		
	Fondations en béton	3,000	
	Maçonnerie en brique	8,600	
	Structure en acier	2,000	
	Structure en fonte	480	
105	Chariots à briquettes à $200	21,000	
4	Chariots de transport	600	
8	Machines à charger	2,100	
4	Ventilateurs	620	
6	Presses à briquettes	24,000	
	Transport mécanique	1,500	
	Transmission électrique	900	
	Moteurs électriques	2,200	67,000
	Générateurs de gaz.		
4	Générateurs	.....	20,000
	Pouvoir.		
	Station pour la production de l'électi 5 comprenant chaudières, machines et générateur pour 850 chevaux-vapeur à $100 par cheval	.....	85,000
	Quai d'expédition.		
	Quai installé avec des machines pour charger les briquettes et décharger le charbon	.....	50,000

Résumé.

Dragues avec séparateur, barges, remorqueurs, etc.	188,200
Tramway aérien avec installation de chargement	80,000
Atelier de retraitement	33,900
Atelier des briquettes	67,000
Générateur de gas	20,000
Production du pouvoir	85,000
Quai d'expédition	50,000
Construction et transporteurs	39,100
Mise en place des machines	10,000
Ajustage, fret, droits de douane, etc.	50,000
	623,200

DÉPENSE D'EXPLOITATION.

On prétend que les dragues et l'installation générale peuvent fonctionner pendant deux cents jours de l'année avec une production de cent mille tonnes de briquettes. En admettant que le dépôt contienne un million de tonnes de concentré, il sera donc épuisé dans dix ans, nous devons donc calculer que les constructions et les machines ne doivent durer que ce temps là.

Une installation produisant cent mille tonnes de briquettes par an nécessiterait un fonds de roulement assez considérable car il serait tout employé dans la fabrication des concentrés et des briquettes ainsi que pour les dépenses ordinaires. On suggère donc qu'il soit porté à $50,000.

Le capital total nécessité pour une telle entreprise sera donc:—

Capital investi dans l'installation	623,200
Fonds de roulement	50,000
Capital total nécessaire	$ 673,200

DÉPENSE DE MAIN-D'OEUVRE POUR 200 JOURS.

Nettoyage du terrain en avant des dragues, 20 hommes à $2.00	$ 8,000
Dragues, 40 hommes à $2.50	20,000
Remorqueur et barges, 6 hommes à $2.50	3,000
Déchargement des barges, 4 hommes à $2.50	2,000
Atelier de retraitement, 8 hommes à $2.50	4,000
Générateur et atelier de briquettes, 24 hommes à $2.50	12,000
Pouvoir, 10 hommes à $3.00	6,000
Travaux divers	5,000
Total de la main-d'œuvre pendant la saison	$ 60,000

DÉPENSE DE CHARBON POUR 200 JOURS.

Atelier des briquettes, 7,000 tonnes à $4.00	$ 28,000
Charbon pour 850 chevaux-vapeur, 6,000 tonnes	24,000
Charbon pour le remorqueur, 650 tonnes	2,600
Total	$ 54,600

00
00
50
00

04
00
00

44

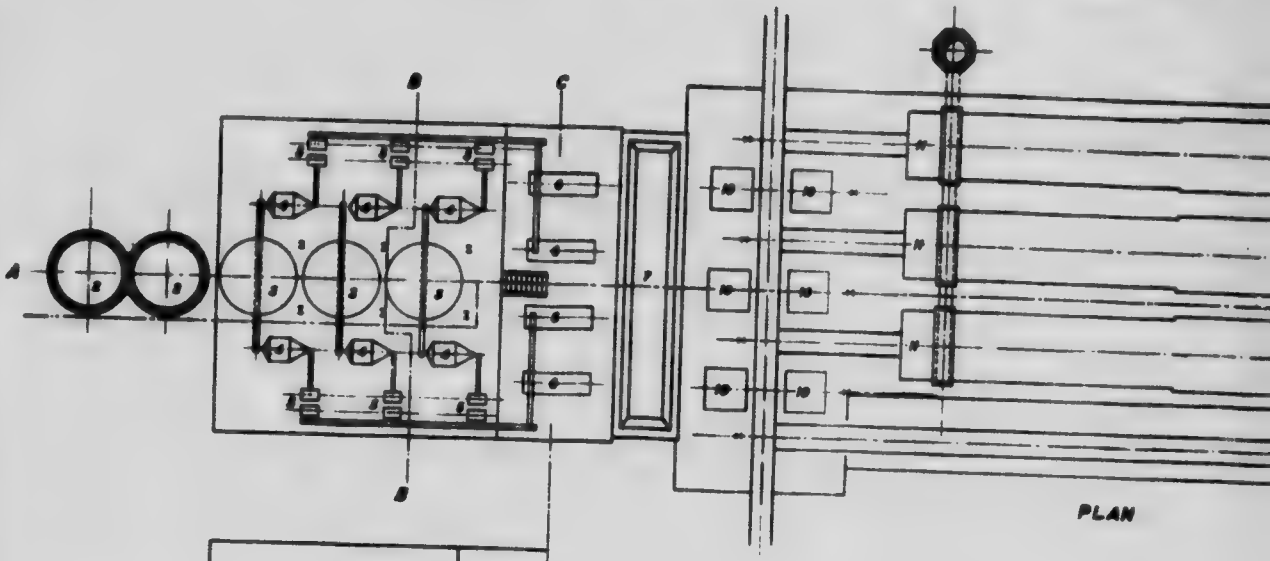
nc

l à
ıa-
du

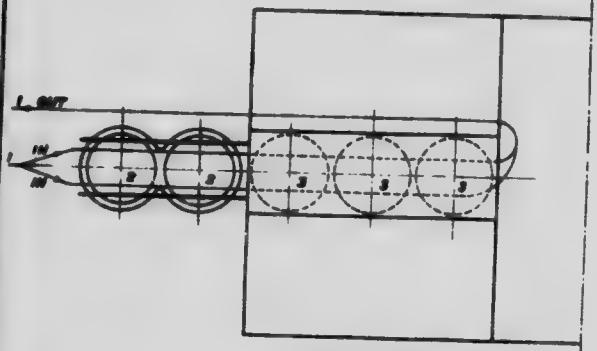
de
ıes
fer
A.

ui

SECTION A-A



PLAN



DETAIL OF STORAGE TANKS AND AGITATORS

PROPOSED CONCENTR

AND

BRIQUETTING PLA

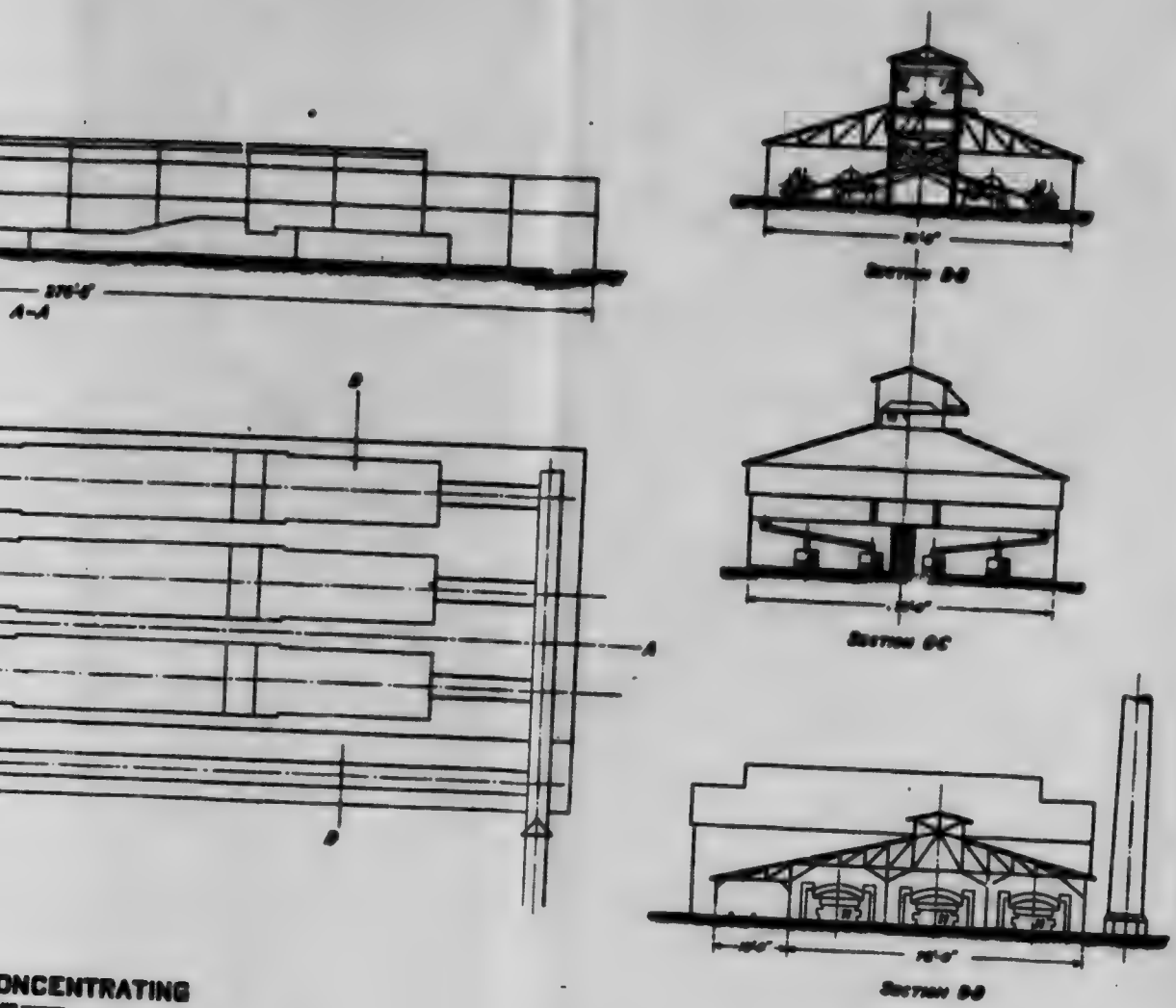
NATASHKWAN HA

AMERICAN GRONDAL C

50 Church Street

NEW YORK

Scale of Feet



ONCENTRATING
ING PLANT
N HARBOUR
RONDAL CO.
h Street
YORK
of Feet

FLOW LEGEND

1. Rope tramway to 2 or 3
2. Storage tanks to 3
3. Agitators to 4
4. Pebble mills to 5
5. Grondal separators (type 5) to 6
6. Dewatering to 7
7. Storage tank to 8
8. Grab bucket to 9
9. Feed tank to 10
10. Briquetting presses to 11
11. Briquetting furnaces to 12
12. Stock pile or boat

Fig. 9

D
T
A
P
Q
C
M
A

né
to
de
ca
te

né
en
po

N
D
R
D
A
G
P
T

A
C
C

DÉPENSES TOTALES D'EXPLOITATION POUR UNE ANNÉE.

Main-d'œuvre	$ 60,000
Charbon	54,600
Dépenses pendant la période inoccupée, 160 jours à $50	8,250
Entretien, (réparations et fournitures)	10,000
Amortissement d'un capital de $673,200 dans dix ans à 7% d'intérêt et 4% pour l'amortissement	103,194
Dépenses de bureau, direction, assurance et taxes	25,000
(1) Royauté aux propriétaires à 8 cents par tonne sur 100,000 tonnes	8,000
Total	$ 269,044

Le prix de revient de briquettes au havre de Natashkwan sera donc de $2.70 par tonne pour une production annuelle de 100,000 tonnes.

(1) Une royauté de 8 cents par tonne sur les concentrés correspond à $80,000 pour un million de tonnes, ce qui est considéré comme une évaluation bien convenable de la propriété si nous considérons la nature du dépôt et la capital nécessaire pour exploiter.

BÉNÉFICE PROBABLE.

En admettant que le prix de vente des minerais de fer sur la côte de l'Atlantique soit basé sur le chiffre de 7·5 cents par unité pour les prochaines dix années, la valeur moyenne des briquettes contenant 67 pour cent de fer sera pendant cette période de $5.02 livrée par exemple à Philadelphie, PA.

Prix de vente à Philadelphie		$5.02	par tonne.
Prix de revient à Natashkwan	$2.69		"
Fret pour Philadelphie	$1.50		"
Coût total		$4.19	"
Profit		$0.83	"

Le profit total par année sur 100,000 tonnes à $0.83 = $83,000, ce qui est équivalent à 12·3 pour cent sur le capital total investi de $673,000.

CANADA

DEPARTMENT OF

MINES BRANCH

HON. W. B. MARTEL, MINISTER, A.P. LOW, LL

EUGENE HAANEL, PH.D., DIRE

1912

ANADA

NT OF MINES

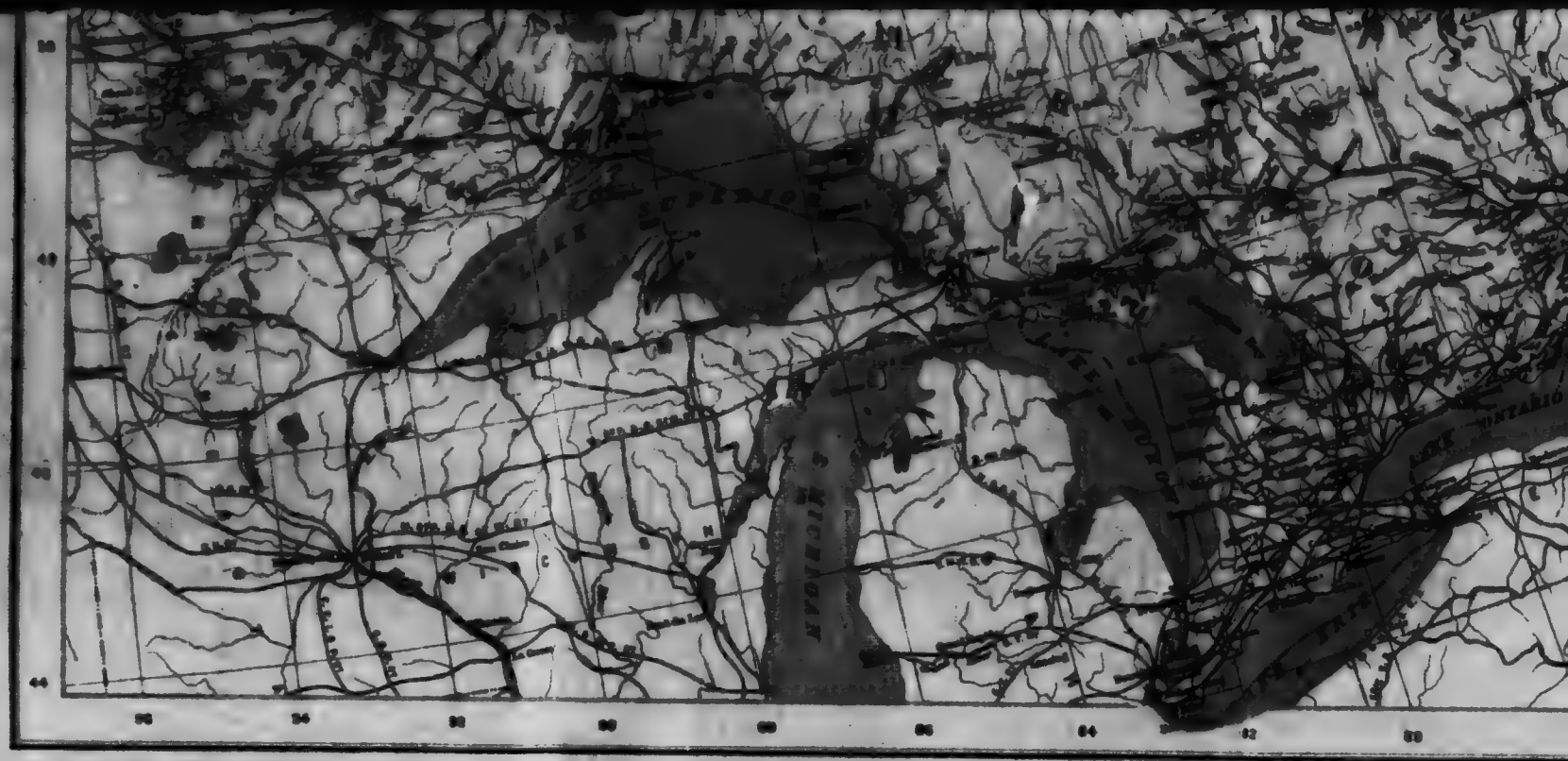
BRANCH

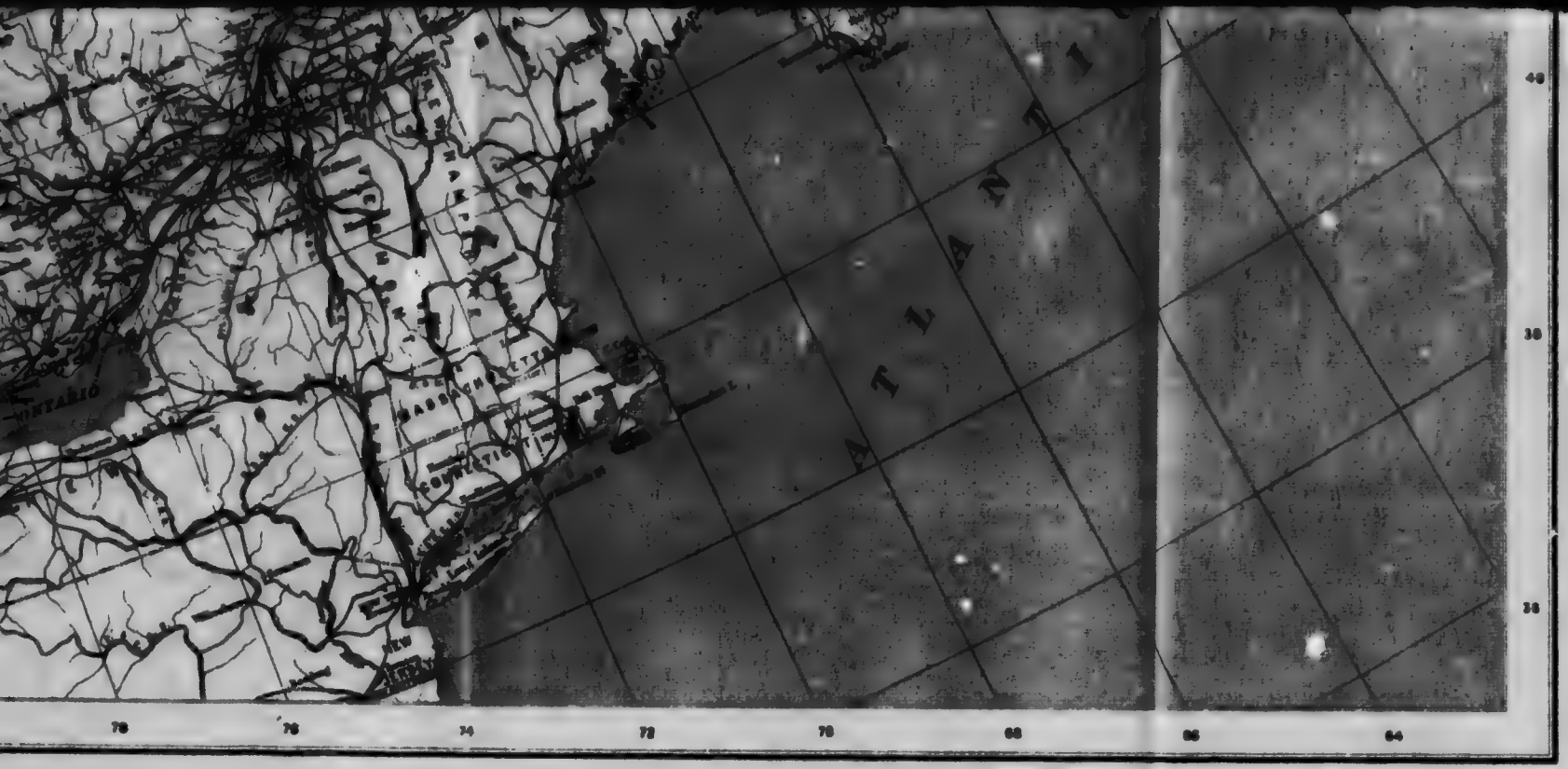
A.P. LOW, LL.D., DEPUTY MINISTER,

L. PH.D., DIRECTOR.

1912

NEWFOUNDLAND
Anticosti Island
GULF OF ST LAWRENCE
NEW BRUNSWICK
ATLANTIC OCEAN
MASSACHUSETTS
CONNECTICUT
Grosse Isle
Quebec
Montreal
Ottawa
Toronto
Hamilton
Niagara
Buffalo
Rochester
Albany
Boston
Hartford
New York
Philadelphia
Washington
Baltimore
Richmond
Charleston
Savannah
Jacksonville
Tampa
Key West
Havana
Nassau
Bermuda
Bermudas
Cape Sable
Cape Hatteras
Cape Fear
Cape Lookout
Cape Cod
Cape Ann
Cape Henlopen
Cape Charles
Cape Ann
Cape Henlopen
Cape Charles
Cape Cod

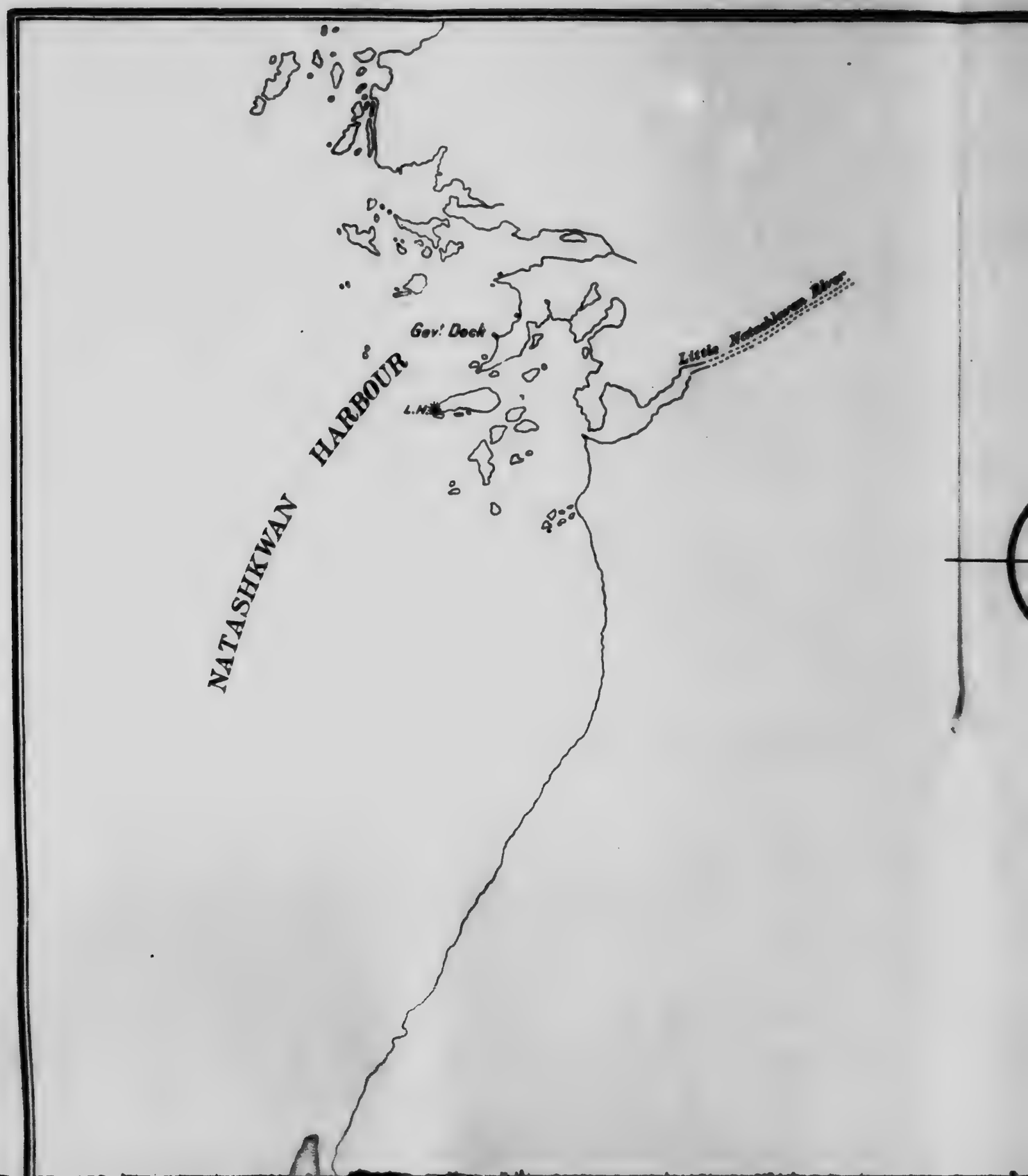

LAKE SUPERIOR
LAKE MICHIGAN
LAKE ONTARIO
LAKE ERIE
LAKE HURON
MICHIGAN
ONTARIO
ERIE
HURON
SUPERIOR
Sault Ste Marie
Chicago
Toronto
Buffalo
Detroit
Cleveland
Toledo
Sandusky
Port Huron
Saginaw
Bay City
Milwaukee
Duluth
Ashland
Marquette
Sault Ste Marie
Port Arthur
Fort William
Kingston
Ottawa
Montreal
Quebec
Halifax
St John
Portland
Boston
Albany
Rochester
Cleveland
Toledo
Sandusky
Port Huron
Saginaw
Bay City
Milwaukee
Duluth
Ashland
Marquette
Sault Ste Marie
Port Arthur
Fort William
Kingston
Ottawa
Montreal
Quebec
Halifax
St John
Portland
Boston
Albany
Rochester
Toronto
Buffalo
Detroit
Chicago



MAP
NG DISTRIBUTION
OF THE
SAND DEPOSITS
E NORTH SHORE
LF OF ST. LAWRENCE
ION OF CANADA
00 miles to one inch

To accompany report No. 145 (English) and No. 149 (French) on the Magnetic Iron Sands of Natashquan River, Quebec.
By Geo. C. MacKenzie, B.Sc.

No. 146


NATASHKWAN HARBOUR
Gov! Dock
L.H.
Little Natashquan River

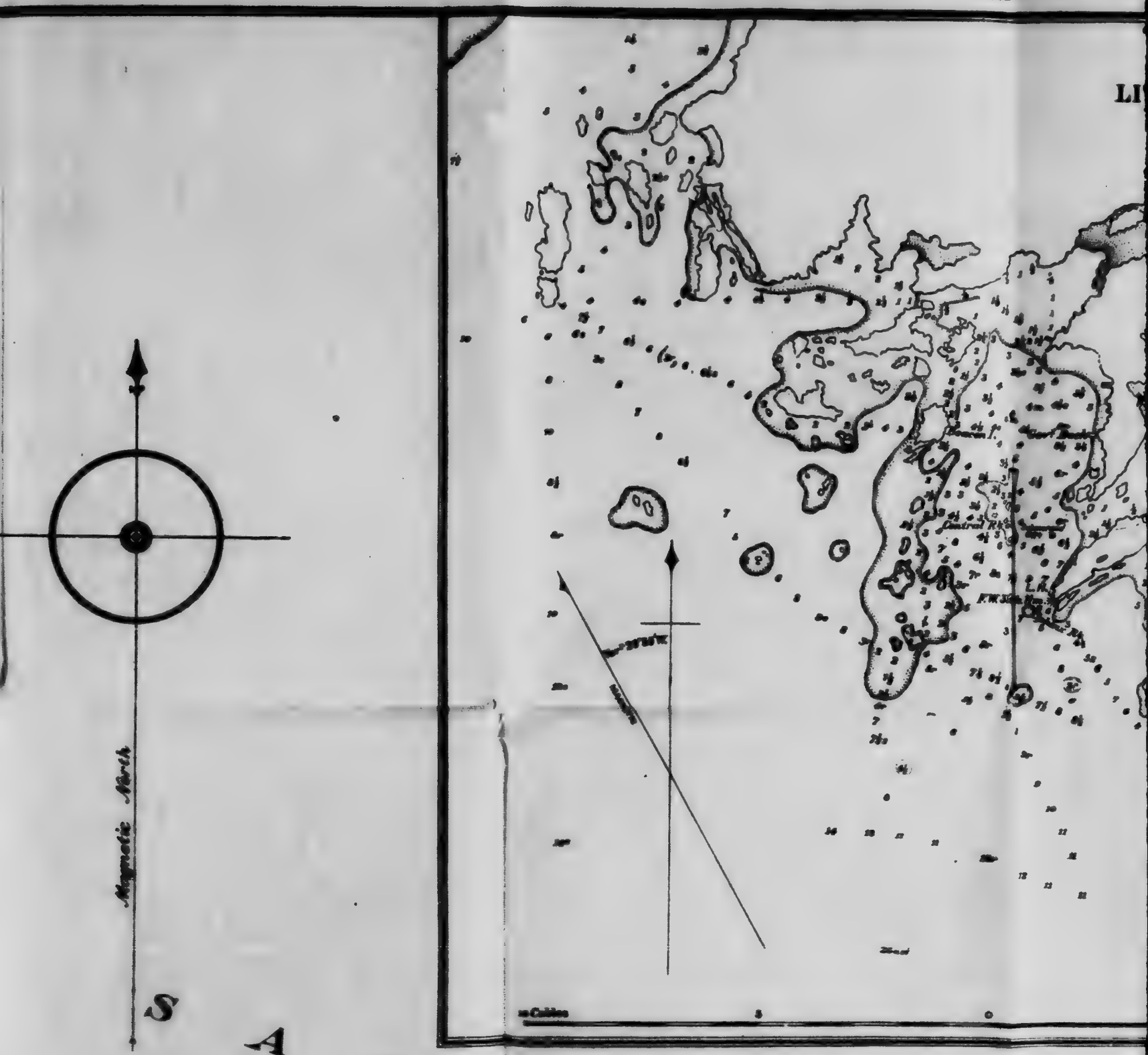
CANADA

DEPARTMENT OF MINES

MINES BRANCH

HON. W. B. NANTEL, MINISTER, A. P. LOW, LL.D., DEPUTY M
EUGENE HAANEL PH.D., DIRECTOR

1912



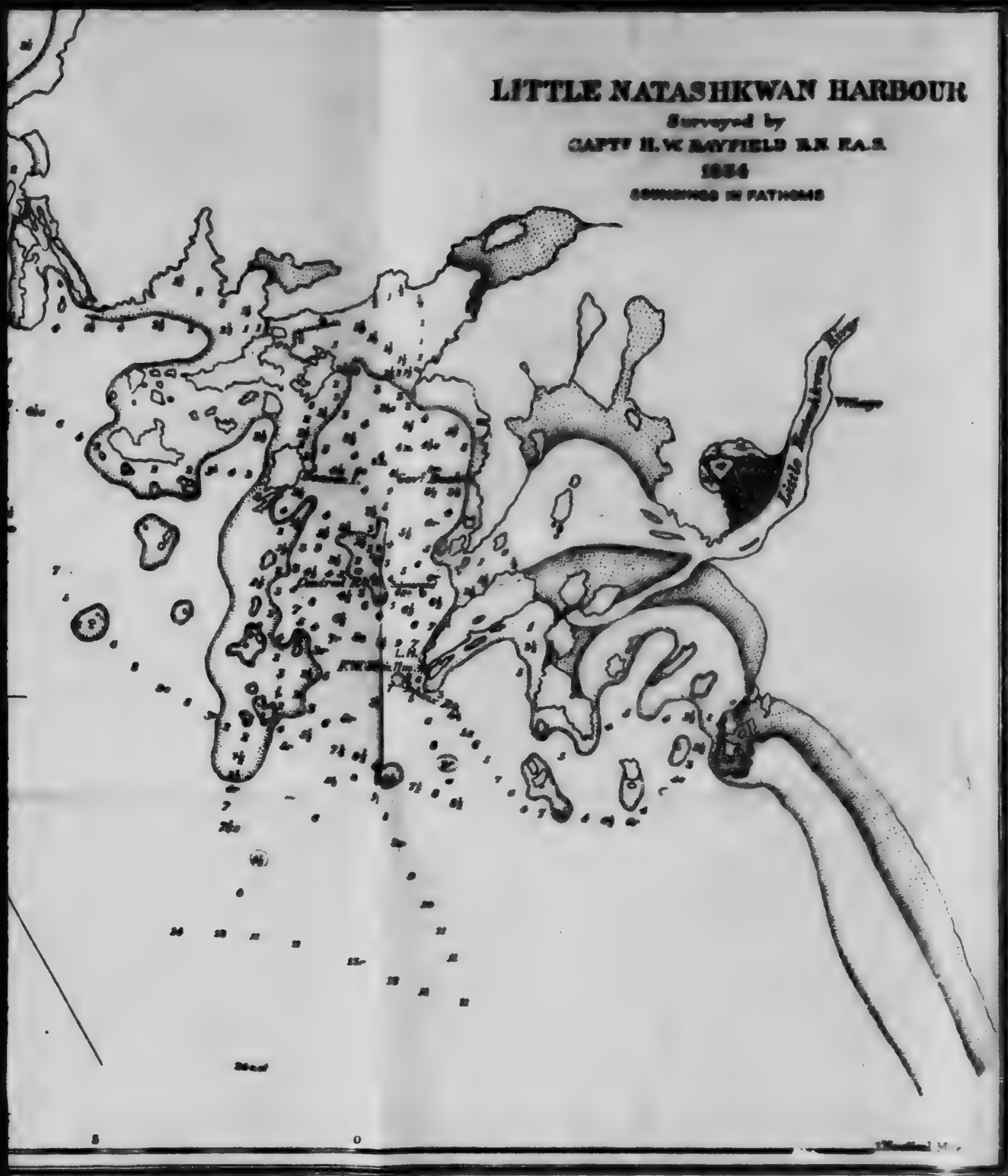
CANADA

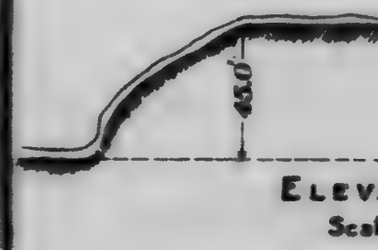
DEPARTMENT OF MINES

MINES BRANCH

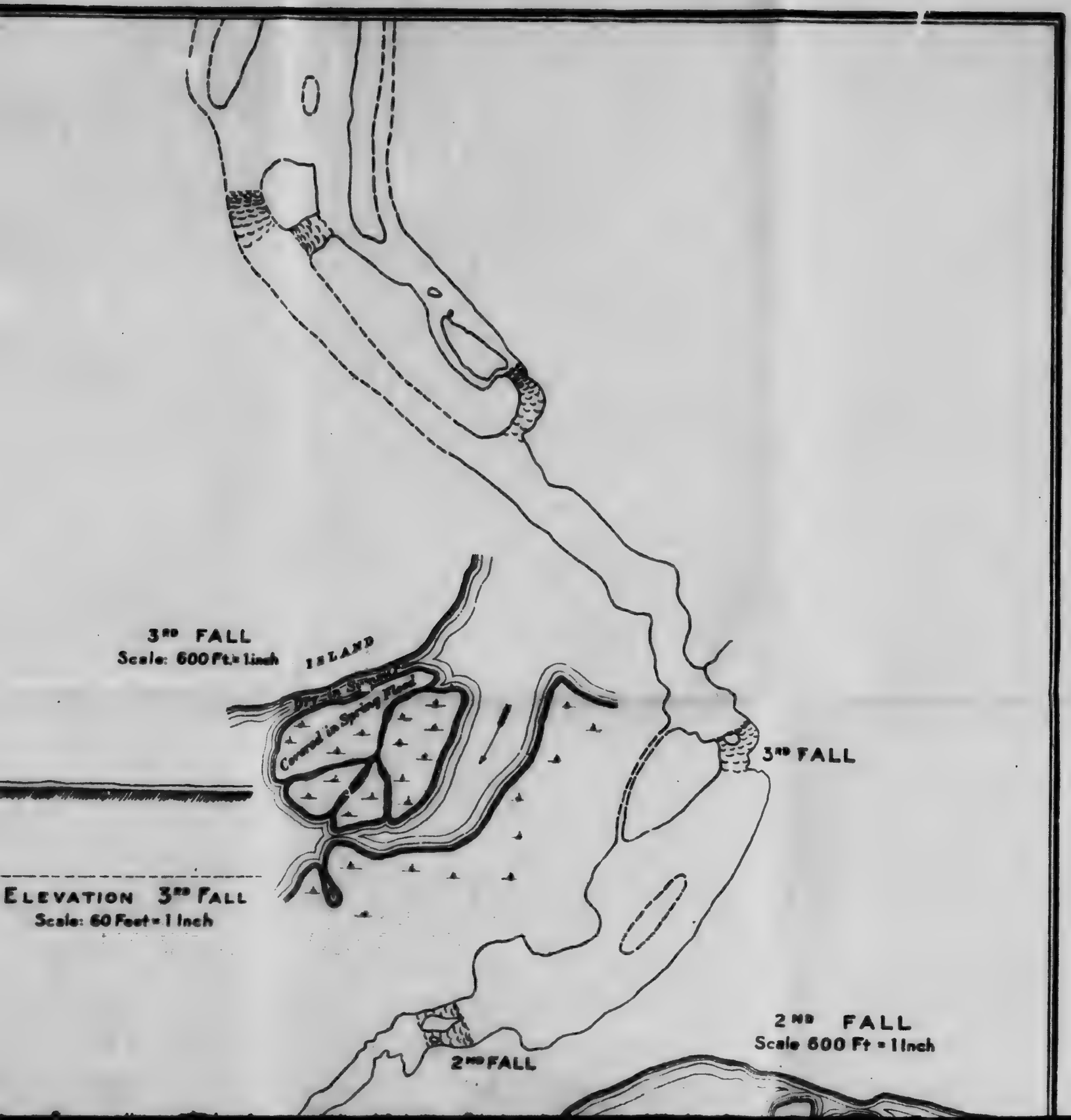
HON. W. B. NANTEL, MINISTER, A. P. LOW LL.D., DEPUTY MINISTER,
EUGENE HAANEL, PH.D. DIRECTOR.

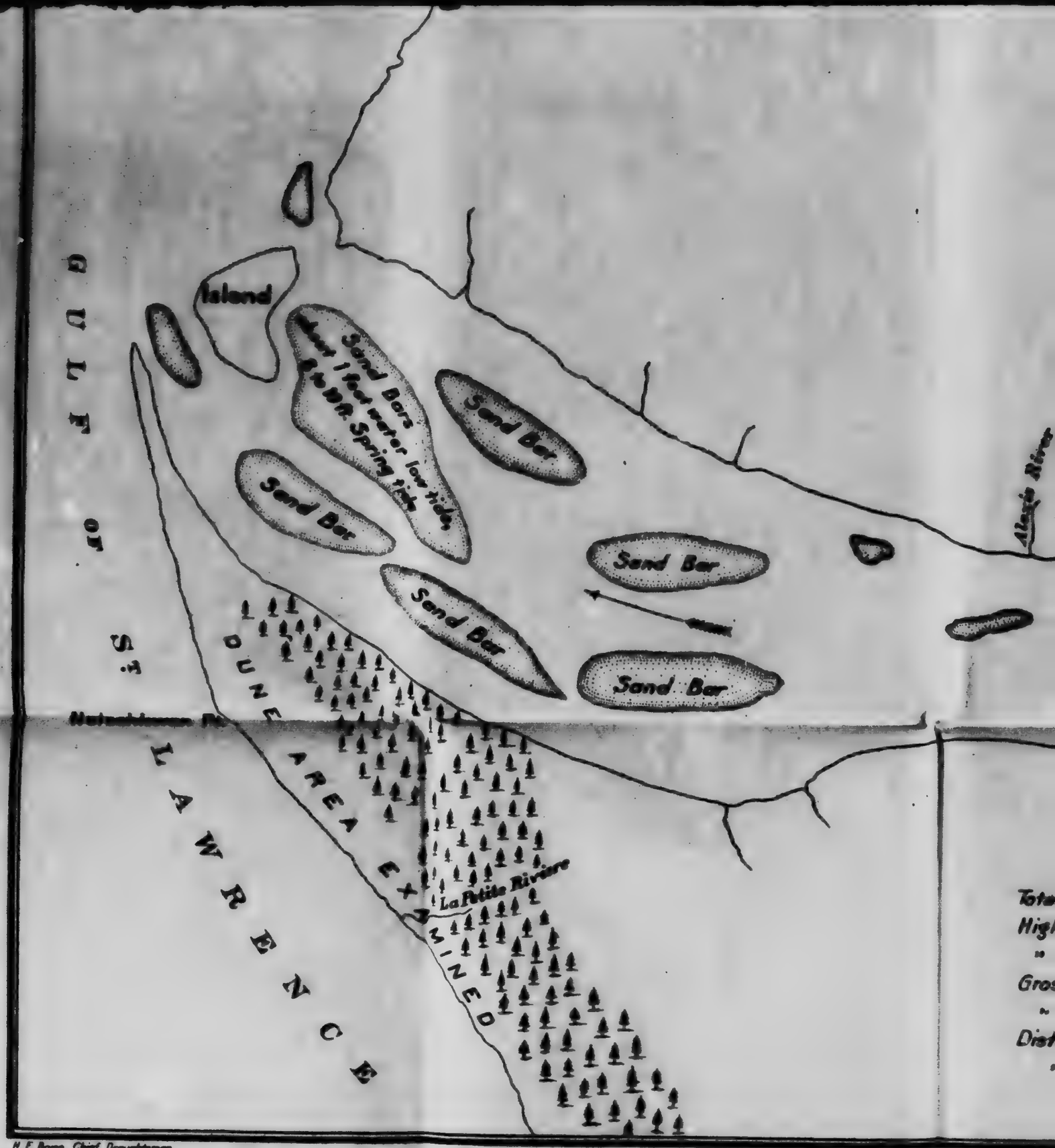
1912



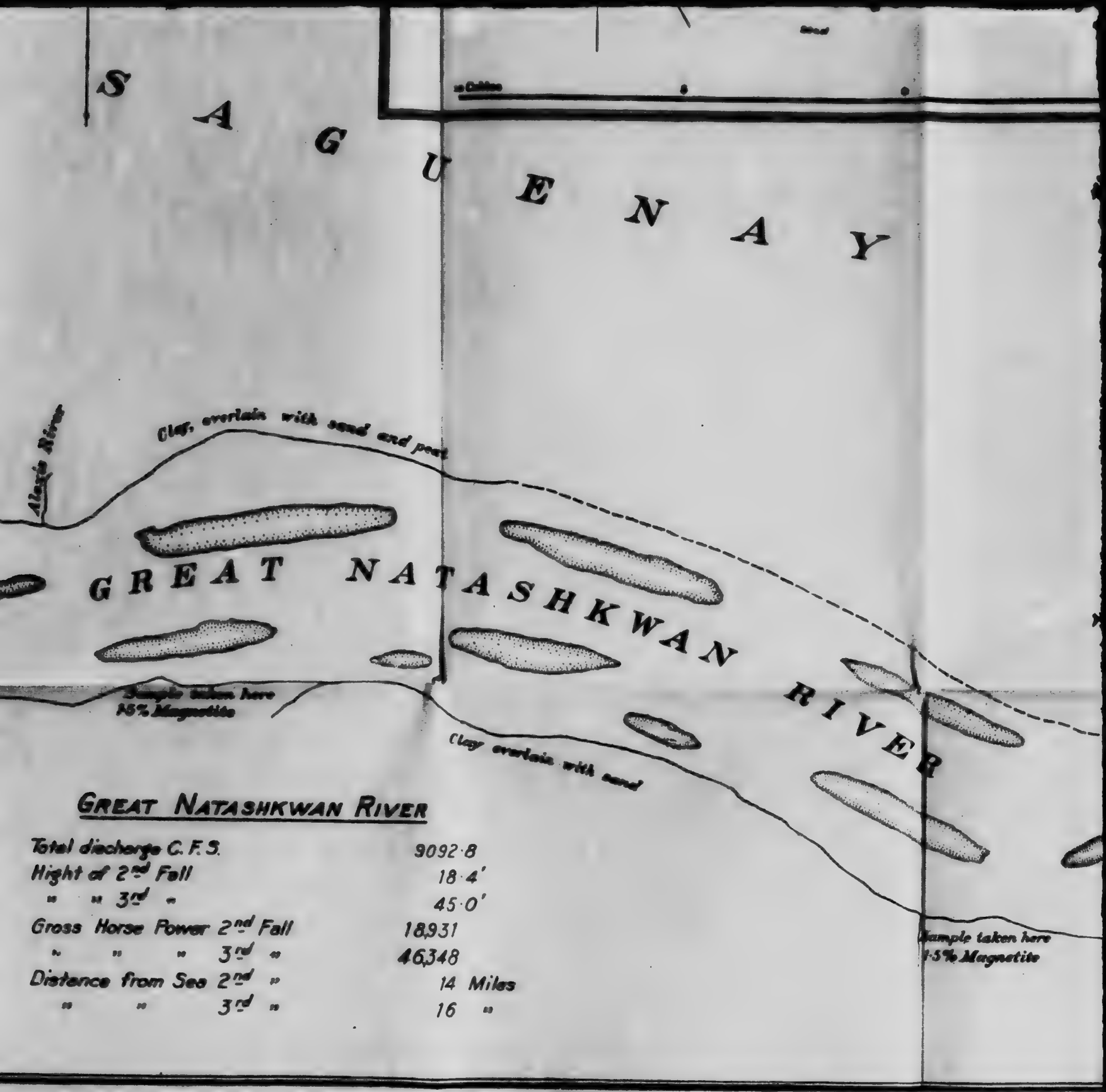


N


3RD FALL
Scale: 600 Ft.= 1 inch
ISLAND
Dry in Summer
Covered in Spring Flood
3RD FALL
ELEVATION 3RD FALL
Scale: 60 Feet = 1 Inch
2ND FALL
Scale 600 Ft = 1 Inch
2ND FALL

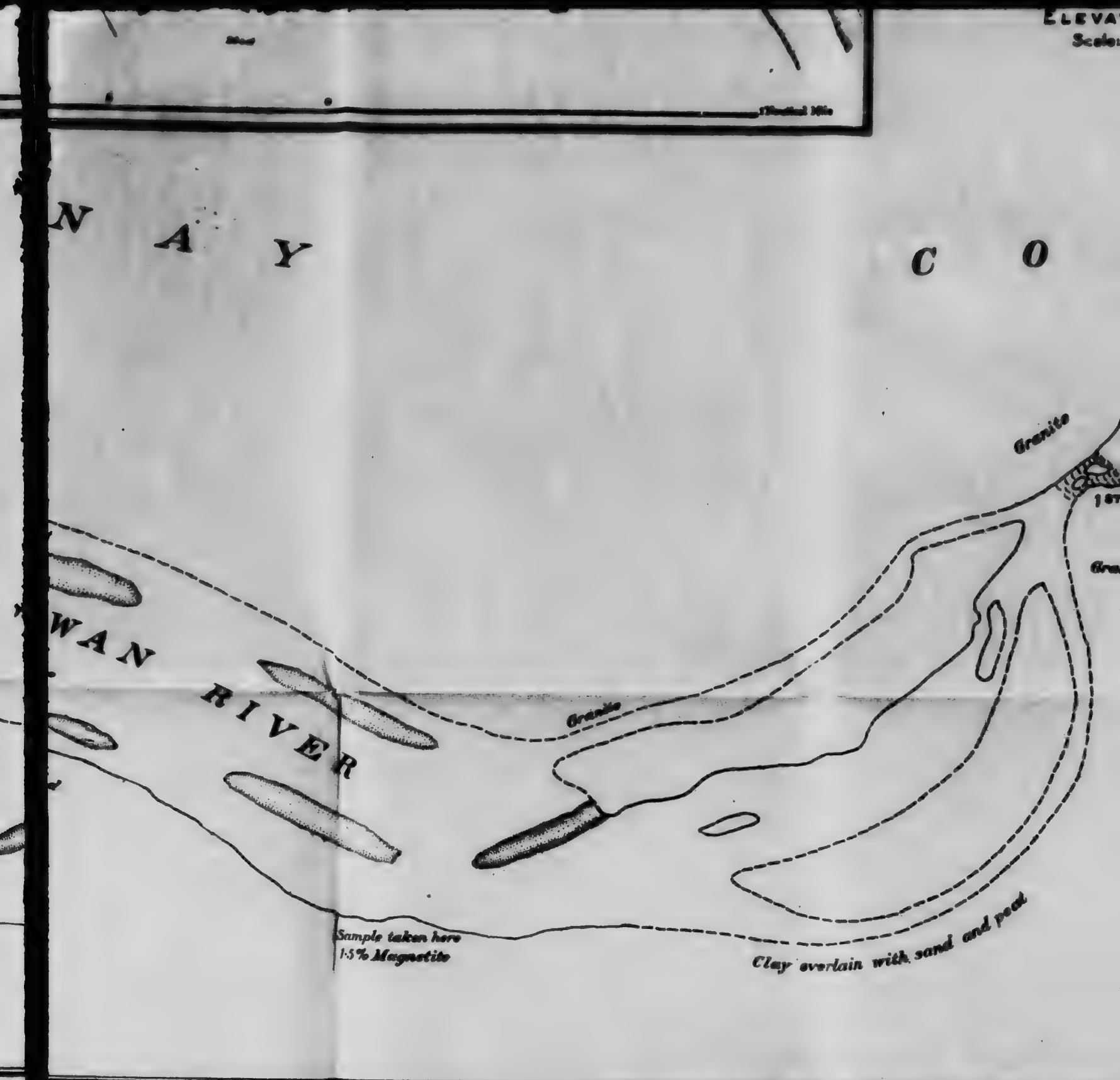


H. E. Bono, Chief Draughtsman
Alonzo Rivera, Draughtsman

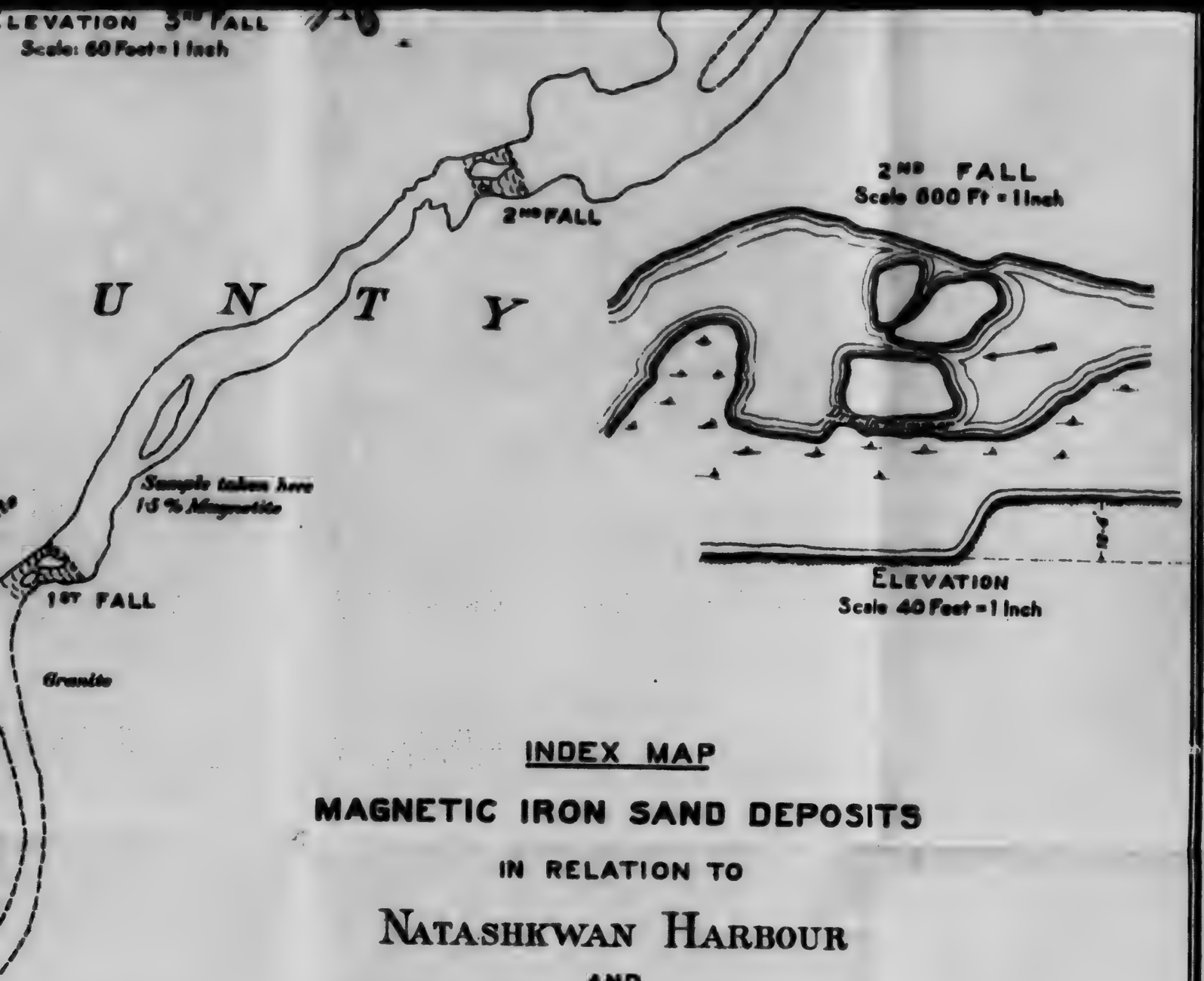


GREAT NATASHKWAN RIVER

Total discharge C. F. S.	9092·8
Hight of 2nd Fall	18·4'
" " 3rd "	45·0'
Gross Horse Power 2nd Fall	18,931
" " " 3rd "	46,348
Distance from Sea 2nd "	14 Miles
" " 3rd "	16 "



Figures for height of falls and water discharge,
Supplied by Commission of Conservation.



INDEX MAP

MAGNETIC IRON SAND DEPOSITS

IN RELATION TO

NATASHKWAN HARBOUR

AND

GREAT NATASHKWAN RIVER

QUEBEC

Scale 40 Chains to an Inch

To accompany report on "Magnetic Iron Sands of Natashkwan" By Geo. C. Mackenzie, B.Sc. 1911.

No. 147

CANADA

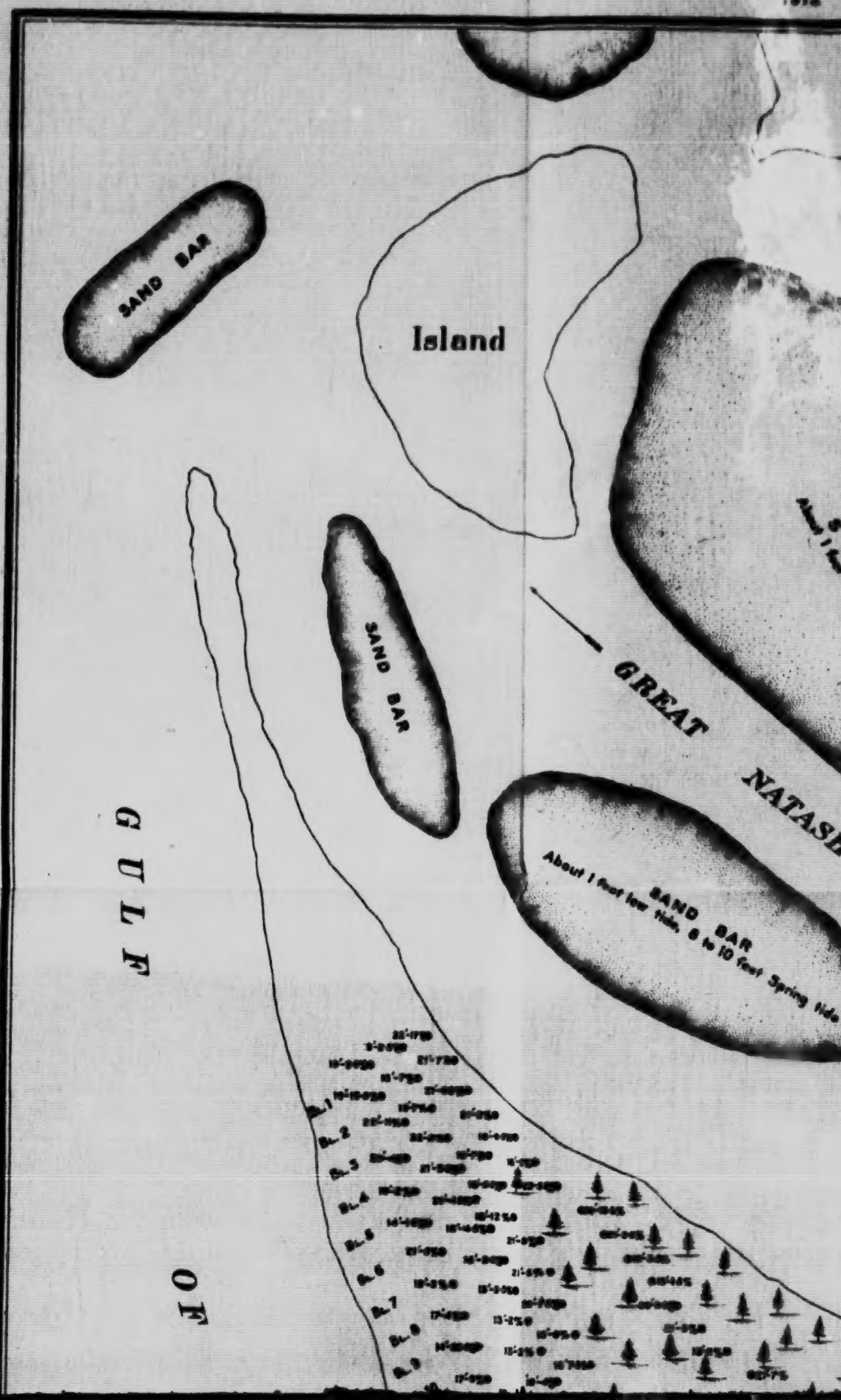
DEPARTMENT O

MINES BRANC

HON. W. B. NANTEL, MINISTER, A.P. LOW

EUGENE HAANTEL, PH.D.

1912



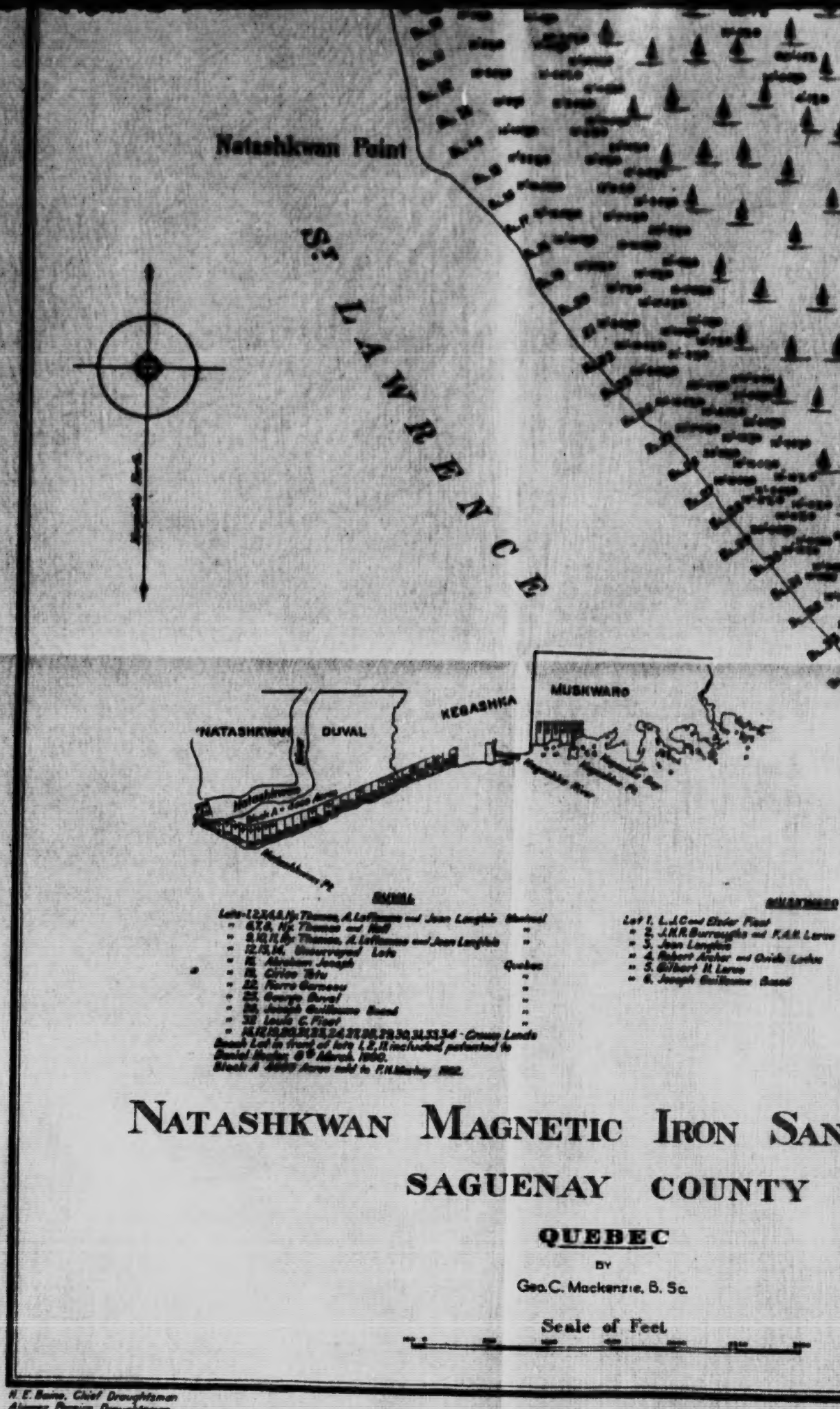
CANADA

NT OF MINES

S BRANCH

..., A.P. Low, LL.D., Deputy Minister,
..., Ph.D. Director.

1912



NATASHKWAN MAGNETIC IRON SAN

SAGUENAY COUNTY

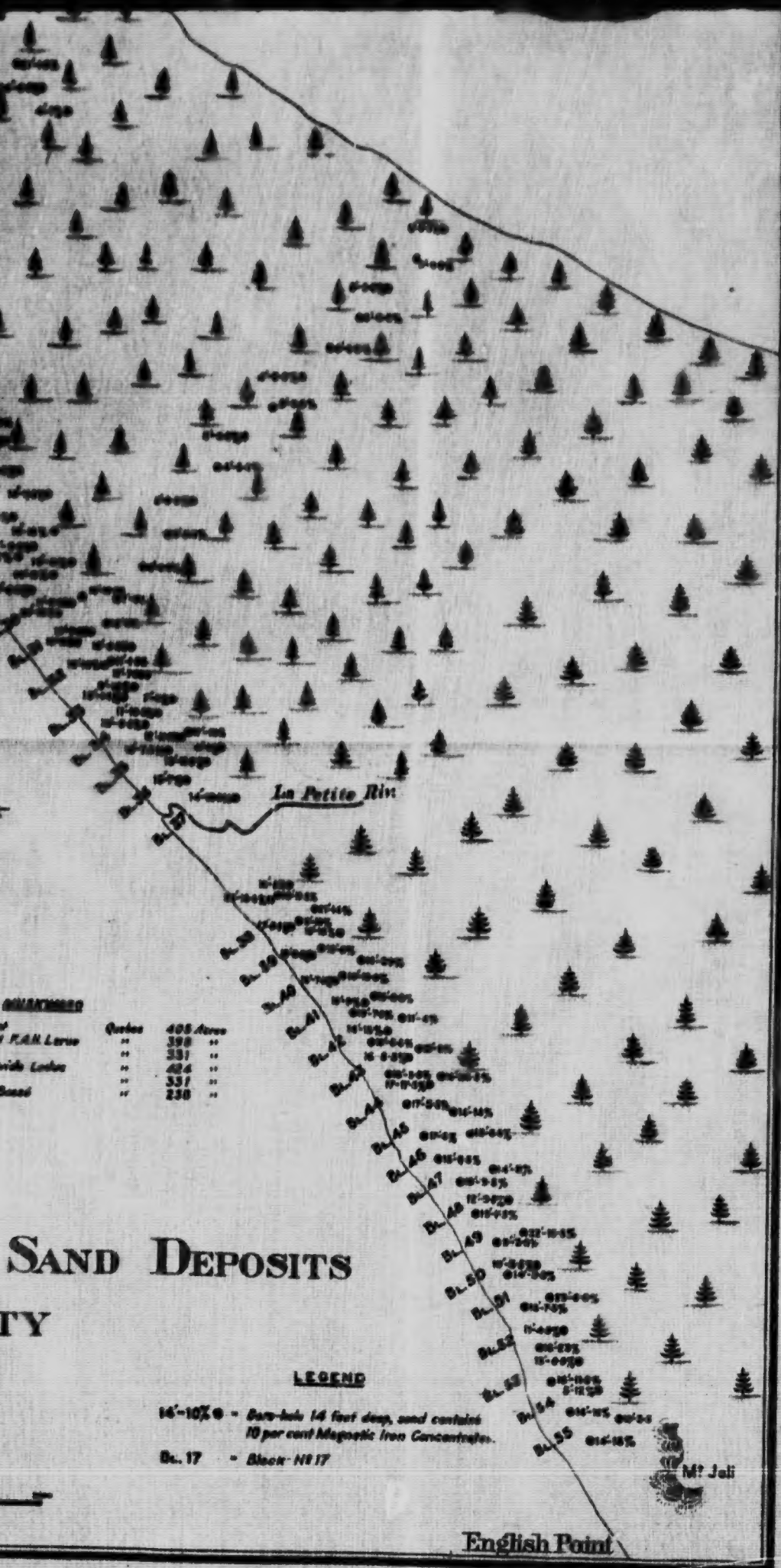
QUEBEC

BY

Geo. C. Mackenzie, B. Sc.

Scale of Feet

H. E. Burns, Chief Draughtsman
Alvarez Pereira, Draughtsman.



To accompany report on "Magnetic Iron Sands of Natashquan" by Geo. C. Mackenzie, B.Sc. 1911.

Nº 148